Anfangsgründe
der
Weltbeſchreibung
oder
der Aſtronomie
ſehr deutlich vorgetragen
von
Herrn Mentelle.

Zweyte und lezte Abtheilung.
Aus dem Franzöſiſchen überſezt
und
mit einer Beſchreibung der künſtlichen Himmelskugel
nebſt vielen Aufgaben die ſehr nüzlich ſind, vermehrt
von

D. Georg Friedrich Kordenbuſch,
ältern Stadtarzt, der Natur und Größenlehre öffentlichen
Lehrer ingl. der K. Ak. der Naturf. Mitglied.

Nürnberg,
bei Chr. Weigel und A. G. Schneider,
1789.

Neunter Artikel.

Von der Länge.

Dieweil die Breite, auſſer der Lage des Parallels, worauf der Beobachter ſtehet, nichts beſtimmet, ſo iſt es nöthig, um auch ſeinen Stand auf der Erdkugel zu finden, den Punkt des Parallels zu ſuchen, wo er würklich ſtehet. In dieſer Abſicht, erwählet man ſich einen beſtändigen Mittagkeiße, den man den erſten Mittagkreiße (Premier Meridien) nennet, dergleichen derienige ſein könnte, der durch Paris gehet. Es iſt klar, daß die durch verſchiedene Punkten eines ieden belieblich angenommenen Parallels gezogene Meridiane, mit dem erſten Mittagskreiße, bald größere, bald kleinere Winkel machen werden. Der Winkel alſo, den der Mittagkreiße des Orts, wo ſich der Beobachter befindet, mit dem erſten Mittagkreiße machet, beſtimmet alſo lediglich die Lage des Beobachters auf ſeinen Parallele. Und dieſer Winkel iſt dennoch dasienige, was die Länge (Longitude) des Orts, wo der Beobachter iſt, genennet wird.

Hieraus erhellet, daß die Breite nur den Parallel anzeiget, worauf der Beobachter ſtehet, und daß die Länge hingegen auch den Punkt beſtimmet, wo er auf dem Parallele wohnet; folglich, wenn man die Länge und die Breite dieſes Orts kennet, ſo kennet man auch die Lage des Beobachters auf der Oberfläche der Erdkugel.

Den Winkel, welchen der erſt Mittagskreiße mit dem Meridiane eines ieden andern gegebenen Ort machet, miſſet man durch die Anzahl Grade eines ieden Parallels zwiſchen dieſen beeden Mittagkreißen. Man muß aber hiebei bemerken, daß dieſe Grade, ie mehr ſie ſich den Polen nähern, immer kleiner werden, und

L die-

dieſes aus der Urſache, dieweil dieſe Zirkel ſelbſt immer kleiner werden. Ich werde in der Folge eine Tafel von der Länge eines ieden ſolchen Meridiangrades, auf einem iedem Parallel, nach Meilen und Klaftern gemeſſen, von erſten Grad der Breite an, bis zu den 90 Grad, oder, von dem Aequator an, bis zu dem Pole, vorlegen.

§. I.

Unterſchiedliche Lehrarten nach welchen die Längen können beſtimmet werden.

Die Beſtimmung der Länge iſt ein der wichtigſten Gegenſtände in der Erdbeſchreibung: ſie koſtet aber auch weit mehrere Mühe, als die Findung der Breite. Um nun einen Begrif von den verſchiedenen Arten zu geben, wodurch man ſie finden kan, ſo laſſet uns annehmen, zu Breſt ſtehe eine, nach der mittlern Bewegung der Sonne, wohl gerichtete Pendeluhr, die alſo die mittlere Zeit weiſſet; und es iſt klar, daß der Lauf der Sonne, durch die vortreflichen Tafeln, die wir von ihrer Bewegung haben, auf das genaueſte bekannt iſt; wenn man nun die Stunde beobachtet, welche die Uhr, in dem Augenblik bemerket, als die Sonne, an einen gewiſſen Tag, durch den Mittagkreiße gehet, ſo iſt man in Stande geſetzet, daraus die Stunde zu ſchlüßen, welche die Uhr zu Mittage iedesmal bemerken wird, und zwar vor alle Tage des Jahrs.

Laſſet uns iezt annehmen, dieſe Uhr werde auf ein Schiff gebracht, und ſo daſelbſt aufgehänget, daß ſie ſich durch die ganze Schiffsreiſe nicht verändere, wird man nun an einen gewiſſen Ort, z. B. zu Kadix angekommen ſein, ſo wird die Uhr daſelbſt beſtändig die nämliche Zeit weiſen, die ſie in Breſt angab. Man ſetze ferner, man habe zu Kadix die Stunde beobachtet, die die Uhr angiebt, wenn die Son-

Sonne durch den Mittagkreiße gehet, und dieſe Stunde ſeie 12 Uhr 8′. 9″; wie man nun ſchon zuvor angenommen hat, man wiſſe, wie viel ſie auf dieſem Tage, zu Breſt am Mittage weiſſen muß, und es ſeie, daß ſie in dem Augenblik des Mittags, 12 Uhr und 1 Minute daſelbſt zeigen ſoll, ſo iſt ſie über dem Mittage zu Breſt 1 Minute weiter gelauffen; es iſt alſo klar, daß, wenn es an dieſem Tage zu Kadiz Mittage iſt, es zu Breſt bereits Mittage und 7 Minuten und 2 Sek. ſein wird, auf die Art, daſt die Sonne, durch ihre tägliche Bewegung, die ſie uns zu haben ſcheinet, ſich von dem Mittagkreiße zu Breſt um einen Winkel entfernet habe, der uns ſcheinet von der Sonne in 7 Zeitminuten und 1 Sek. durchloſſen zu ſein. Aber dieſes Geſtirn ſcheinet uns 360 Grad in 24 Stunden zu durchlauffen; es müſſen demnach in 7 Min. 2 Sek. 1 Grad 45′ 30″ durchlauffen werden. Der Mittagkreiß zu Kadix, in deſſen Fläche ſich die Sonne befindet, wenn es zu Breſt Mittage, 7′. 2″. iſt, hat alſo eine größere weſtliche Länge als Breſt, um 1°. 45′. 30″.

Man ſiehet dahero, woferne man eine vortrefliche Uhr hat, die ſich durch die Schiffbewegung nicht aus ihren ordentlichen Lauf bringen läſſet, ſo läſſet ſich dieſelbige, woferne ſie einmal, an dem Ort der Abreiſſe gerichtet worden iſt, wärend der ganzen Reiſe gar wohl brauchen, in iedem Augenblik, in Vergleichung mit der Länge des Abreißortes, die Länge des Schiffes anzugeben. Und gleich wie man auf verſchiedene Art die Breite des Ort erkennen kan, ſo läſſet ſich auch durch unſer Verfahren, die Lage des Schiffes auf dem ungeheuren Raum des Meers mit der gröſten Genauigkeit anzeigen, und die Entlegenheit deſſelbigen von verſchiedenen bekannten Oertern des Erdbodens angeben. Man erſiehet hieraus die Wichtigkeit der Erfindung von einer ſolchen

Seeuhr, und man wird gar nicht darüber erſtaunen, wenn man von den großen Aufmunderungen höret, welche die Regierung den Künſtlern gegeben hat, einen ſolchen vortreflichen Vorwurf mit Fleiße zu bearbeiten. Herr Harrißon in England, Herr Le-Roy 1) und Herr Berthoud, in Frankreich, haben ſich mit allen glücklichen Erfolg an dieſer Arbeit gemacht. Die Seeuhren, die ſie bereits verfertiget haben, erhielten einen ſolchen hohen Grad der Vollkommenheit, den man kaum nur zu hoffen ſich unterſtehen ſollte, und der hoffen läſſet, daß ſie in Zukunft noch vollkommener werden.

Hat man keine ſolche vortrefliche Uhren, ſo erſetzet man dieſen Mangel durch andere Methoden, die ich hier anzeigen werde. Z. B. man nehme an, es erſcheine am Himmel ein Phänom, welches zu Breſt und zu Radix zugleich kan geſehen werden, dergleichen eine Mondsfinſterniß, oder eine Jupitertrabantenfinſterniß ſeie. Da nun die Längen dieſer beeden Städte unterſchieden iſt, ſo wird man den Anfang der Finſterniß an beeden Orten, auch nicht zu einer Zeit bemerken. Da nun Radix, in Anſehung Breſt, abendlicher lieget, ſo wird man, wenn die Erſcheinung zu Breſt, um 11 Uhr, 18′. 2′. beobachtet wird, eben dieſe Erſcheinung zu Radix um 11 Uhr, 11′. geſehen werden. Daraus ſchlüßet man, daß zu Breſt um 7′. 2″. eher Mittag iſt, als in Radix; und endlich findet man auch daraus daß der Unterſchied der Länge zwiſchen Radix und Breſt 1°. 45′. 30″. beträget.

Man machet auch noch von den Sonnenfinſterniſſen Gebrauch, um die Längen der Oerter zu finden. Die Wahrheit zwar zu ſagen, ſo iſt der Anfang und das Ende einer ſolchen Finſterniß, zu einer

und

und der nämlichen Zeit an verſchiedenen Erdördern, wie ich in der Folge zeigen werde, nicht zu einer Zeit; man muß dahero eine weit verwikkeltere Rechnung bei den Sonnenfinſternißen anwenden, um daraus die Längen der Erde zu beſtimmen, als man bei den Mondsfinſternißen nöthig hat. Aber die erſten haben darinnen einen größern Vorzug, daß man mit der gröſten Genauigkeit ihren Anfang und ihr Ende durch die Beobachtungen beſtimmen kan: welches bei den andern nicht ſo wohl möglich iſt; und aus dieſem Grunde ſind die Beobachtungen der Sonnenfinſterniße eines der genaueſten Mitteln die man nur kennet, die Länge der Oerter zu erforſchen.

Dieſe unterſchiedene Arten, die Länge zweier Oerter zu beſtimmen, ſezet zum Grunde, daß man übereinſtimmende Beobachtungen an beiden Oertern gemachet habe; dieſe Arten zu verfahren, können alſo auf einem Schiffe die Länge des Meers zu erforſchen, nicht angewendet werden. Inzwiſchen ſind doch die Mondsbeobachtungen die bequemſten Mittel, dieſe geſuchte Länge zu finden; ſehet in wie ferne!

Man beobachte den Abſtand des Monds von zwei Sternen, ingleichen die Zeit, welche inzwiſchen, von dem Mittage an, da die Sonne durch den Mittagkreiße des Schiffes gegangen war, verfloſſen iſt, bis zu dem Augenblik der Beobachtung. Ich nehme an, es ſeie um 4 Uhr, 17 Min. man berechne, vermög dieſer Beobachtung, die Lage des Monds in ſeiner Laufbahn, wie ſie ein Beobachter aus dem Mittelpunkt der Erde beobachten würde. Die Tafeln des Monds werden alſo in der Folge die Stunde angeben, die man zu Paris zählt, wenn dieſe nämliche Lage am Himmel ſtatt findet. Ich nehme abermal an, daß es um 6 Uhr 25′ geſchehe, man zählet alſo ganz natürlich auf dem Schiffe 4 Uhr, 17′.

wenn es zu Paris 6 Uhr 25′ iſt; woraus man ſchlüſſet, daß es zu Paris eher Mittag wird, als an dem Orte, wo das Schiff ſeegelt, und zwar um 2 Stunden und 8 Minuten. Da nun die Sonne, durch ihre tägliche Bewegung 360" in 24 St. zu durchlauffen ſcheinet, ſo wird ſie auch in 2 Stunden und 8 Minuten, ſcheinen 32 Grade durchgeloffen zu haben. Der Winkel alſo, den der Pariſer Mittagkreiß mit dem Mittagkreiße des Schiffes machet, oder, welches einerlei iſt, der Unterſchied der Länge zu Paris und der Länge des Schiffes beträget 32 Gr. um ſo viel das Schiff weiter gegen Weſten ſegelte, als Paris gelegen iſt.

Aus dieſer vorgetragenen Methode erhellet, daß die Genauigkeit dieſer Beſtimmung abhänget, 1) von der Genauigkeit der Inſtrumenten, damit man den Stand des Mondes beobachtet hat, ingleichen von der dabei angewendeten Geſchiklichkeit des Beobachters.

2) Von der Güte der Mondstafeln, welche ſeit der Zeit ungemeinen Nutzen geſchaffet haben, ſeit dem man die Neutoniſche Mondstheorie allgemein in der Sternkuude angenommen hat, indem die Geometer die Ungleichheiten in dem Mondslauf auf das genaueſte durch die ſchärfſten Rechnungen beſtimmten. Des Herrn Mayers Mondstafeln und iene des Herrn Klairaut, welche nach dieſer Theorie berechnet, ſind von einer ſolchen Genauigkeit, daß wenig mehr an der zu verlangten Vollkommenheit, zu wünſchen übrig bleibet.

Man erkennet aber auch gar leicht den Vortheil, den man aus den Mondsbeobachtungen ziehen kan, wenn man durch dieſelbige die Längen zu beſtimmen ſucht; woferne man die ausnehmende Geſchwindigkeit der Bewegung dieſes Trabantens in ſeiner Laufbahn

in

in Betrachtung ziehet, denn dieſe Geſchwindigkeit machet die etwann begangene Fehler in der Beſtimmung der Länge von weniger Bedeutung; dann hätte man ſich ohngefähr in der Beſtimmung der Lage des Monds um eine Minute eines Grades betrogen, ſo würde der Zeitpunkt auf dem man zu Paris gerechnet hat, nach der auf dem Schiff gemachten Beobachtung nicht mehr genau 6 Uhr 25 Min. ſein, ſondern 6 Uhr 15'. mehr oder weniger, an Zeit, welche der Mond nöthig hat eine Minute des Grads in ſeiner Bahn zu durchlauffen. Dieſe Zeit beträget ohngefähr 2'. folglich hat man nicht mehr, als 2 Zeitminuten an der Zeit zu Paris gefehlet, wenn man auf dem Schiffe 4 Uhr 17' gezählet hat, und alſo machet der ganze Fehler 30 Minuten eines Grades Irrthum in der Beſtimmung der Länge.

Da aber der Mond, wenn er, anſtatt 2 Zeitminuten brauchet um in ſeinen Laufe eine Minute des Grades zurükke zu legen, 30mal ſo viel nöthig hätte, als wie die Sonne brauchet, ſo würde der Fehler in der Länge, anſtatt daß er aniezo 30' beträget, 30mal ſo viel groß werden. Man ſiehet dahero, als eine nothwendige Folge ein, daß die Beobachtungen der Sonne und der Planeten zu der Beſtimmung der Länge zur See keineswegs zu gebrauchen ſind: ingleichen, woferne die Erde einen Trabanten hätte, der ihr viel näher wäre, und deſſen Lauf alſo auch noch weit ſchneller wäre, ſo würden die Beobachtungen dieſes Trabanten weit vorzüglicher ſein, als ſelbſt die mit dem Monde gemachte Beobachtungen, dieweil alsdenn ſeine Bewegung ſchneller ſein würde. Jupiter iſt demnach ein ſolcher Planet, der dergleichen Vortheile, vor unſerer Erde genießet, indem ſein erſter Trabant ſeinen Umlauf ſchon in einen Tag, 18 Stunden nnd 29 Minuten vollendet.

Zehenter Artikel.

Von der aus der Erde geſehenen Bewegung der Planeten.

Die aus der Sonne geſehene Planeten, ſcheinen uns, durch ihre Bewegung, regelmäſige Bahnen, welche den Kepleriſchen Geſetzen gemäß ſind, zu beſchreiben; allein, wenn man ſie aus der Erde beobachtet, ſo kommt uns ihr Lauf ungemein verwikkelt und unordentlich vor. Bald ſind ſie rükläufig (rétrogrades), bald ſcheinen ſie uns ſtille zu ſtehen (ſtationnaires), bald werden ſie wieder geradläufig (directes). Dieſes ſoll der Vorwurf ſein, welchen wir hier durch wenig Worte erläutern wollen.

In dieſer Abſicht, wollen wir einen obern Planeten, das iſt, einen ſolchen betrachten, deſſen Laufbahn die Bahne der Erde zugleich begreiffet, zum Beiſpiel, dem Jupiter. In der 26 Fig. ſeie S die Sonne, T, die Erde, T R v ihre Bahn, I, der Jupiter, I L q ſeine Laufbahn. Setzet, die Erde T, ſtehe gerade zwiſchen der Sonne S und dem Jupiter I; ſo wird man vermeinen, Jupiter ſtehe am Himmel in dem Punkte N. In dem erſten Kapitel habe ich ſchon geſaget, daß die Geſchwindigkeit der Erde viel gröſſer ſeie, als des Jupiters Schnelligkeit, folglich iſt auch der Bogen T R, den ſie durchlauffet, viel gröſſer, als der Bogen I L, welchen Jupiter, in einem gleichen Zeitraum, in ſeiner Bahn zurüke leget, dahero folget, daß die aus der Erde nach dem Jupiter gezogene Seheſtrahlen T F und R L, ſich in dem Punkte Z durchſchneiden werden. Iſt die Erde in dem Punkt R, angelanget, ſo wird ſie glauben den Jupiter am Himmel, in dem Punkte M zu erblikken. Es wird alſo den Erdbeobachter dünken, Jupiter habe ſich inzwiſchen von N nach M zu beweget,

get, das will ſagen, gegen die Ordnung der Zeichen des Thierkreißes, da er doch würklich von I in L inzwiſchen, nach der Ordnung der Zeichen gelauffen iſt. Der Erdbeobachter nennet alſo, bei dieſen Umſtänden, dieſe ſcheinbare Bewegung, eine rüklauffende Bewegung.

Indem die Erde und der Jupiter in ihren Bahnen ihren Lauf fortſetzen, ſo gelangen ſie endlich in eine ſolche Lage, daß ihre beſchriebene Bögen t r und i l ob ſie ſchon von ungleicher Größe ſind, innerhalb zweier Parallelen t i und r l, eingeſchloſſen werden, und das aus dem Grunde, dieweil der Bogen t r gar ſehr ſchief zwiſchen den Parallelen ſtehet. Die Ende P und O von dieſen Parallelen ſcheinen ſich an dem Himmel zu verliehren und ſich zu vermiſchen, wegen ihrer auſſerordentlichen Länge, gerade ſo, als wie die lezten Balken an der Deke eines ſehr langen Saals ſich unmittelbar zu berühren ſcheinen. Dem Erdbeobachter ſcheinet alſo Jupiter habe ſich nicht aus ſeinen Platze beweget, oder er habe ſtille geſtanden.

Endlich, indem die Erde und Jupiter beſtändig ihre Bewegungen in ihren Bahnen fortſetzen, und die Bögen, welche die Erde durchlauffet immer, in Anſehung des nach dem Jupiter hingerichteten Seheſtrahls ſchiefer und ſchiefer werden, ſo wird der Bogen s u der Erde, ob er ſchon gröſſer iſt, als der dtn Jupiter zugehörige Bogen p q, doch durch die auseinander gehende ſcheinbare Strahlen s p Q, und u q K begränzet. Jupiter wird alſo dem Erdbeobachter ſcheinen, er habe ſich inzwiſchen von Q nach K beweget, das will ſagen, nach der Ordnung der Zeichen des Thierkreißes. Sein Lauf iſt alſo geradläufig.

Dieweil die von dem Jupiter nach der Erde gehende Lichtſtrahlen, alſobald eine rükgängige Bewegung haben, darauf ſtillſtehen, und endlich geradläufig werden, ſo iſt klar, daß ein in dem Jupiter ſich befindlicher Beobachter, die Erde wird bald rükgängig, darauf ſtillſtehend, endlich geradläuffig beobachten. Man ſiehet aber auch zugleich, daß alle dieſe ſcheinbaren Bewegungen der Erde, wie ſie dem Beobachter in dem Jupiter vorkommen, ausdrüklich die nämlichen ſind, welche ein Erdbeobachter, an den untern Planeten, dergleichen die Venus und der Merkur iſt, deren Laufbahnen von der Erdbahn umfaſſet wird, bemerket. Dieſe zwei Planeten müſſen uns alſo, rükgängig, darauf ſtillſtehend und in der Folge geradläuffig ihren Lauf zu machen ſcheinen.

Es iſt faſt ohnnöthig anzumerken, daß die Kometen eben dieſen Erſcheinungen in ihren Laufe, wie die Planeten unterworfen ſind, und dahero auch, wenn ihre Bewegung aus der Erde beobachtet wird, ſcheinet es uns öfters ſie hätten eine der Ordnung der Himmelszeichen entgegen geſezte Richtung in ihren Lauf.

Durch die eben vorgetragene Erklärung erſiehet man auch zugleich, mit welcher Leichtigkeit das Stillſtehen und die Rükgänge der Planeten können erkläret werden; eine Materie, die vor dem Kopernikus, alle Aſtonomen in Verwiklungen ſezte, und welche man durch die Bewegung der Erde ſo leichte begreiffen kan. Auch iſt unſere Erklärung nicht weitſchichtig oder willkürlich angenommen. Woferne nach derſelbigen, die unterſchiedlichen Lagen der Planeten, in Beziehung auf die Erde, berechnet werden, ſo wird man zwiſchen demienigen, was die Rechnung herausbringet, und was die Beobachtungen

gen anzeigen, die vortreflichſte Uebereinſtimmung antreffen. Nachdem Kopernikus ſeine neuen Begriffe über dem Weltbau der gelehrten Welt vorlegte, ſo erſtaunten die Aſtronomen über die Leichtigkeit und das Einfache in ſeiner Erklärung der Stillſtände und Rükgänge der Planeten, wenn man ſie mit der ungeheuren Menge von Epicyclen vergleichet, welche man ehehin, und vor ihm, gebrauchen muſte, um Gründe dieſer Erſcheinungen angeben zu können. Ja! wahrhaftig, wenn man dieſelbige, mit gehöriger Aufmerkſamkeit in Betrachtung ziehet, ſo giebt ſie eine mit von den überzeugeſten Beweiſen ab, daß ſich die Erde um die Sonne bewege.

Eilfter Artikel.

Von der iährlichen Parallaxe.

Aus dem Vorhergehenden hat man geſehen, was man unter der Parallaxe der Sonne, des Monds ꝛc. verſtehe; um nun auch einzuſehen, was man bei dem Namen der iährlichen Parallaxe gedenket, ſo ſetzen wir in der 27 Figur, daß T R B K T die Laufbahn der Erde vorſtelle, darinnen die Sonne S in dem Brennpunkt der Bahn ſtehe. Wenn nun ein Zuſchauer auf der Erde T, in O ſeinen Plaz nehmete, und beobachtete daſelbſt die Höhe eines Sterns E, über ſeinen Horizont O R, in dem er durch den Mittagkreiße gehet, darauf aber, nach verfloſſenen ſechs Monaten, da die Erde inzwiſchen, an das andere Ende B, ihres Durchmeſſers der Bahn T S B angelanget iſt, ſo wird er die námliche Sternhöhe beobachten; allein, ſie wird auf das genaueſte genommen, keineswegs mehr die námliche ſein, die er aus der erſten Beobachtung gefunden hat. Es láſſet ſich leicht erweiſen, daß der Unterſchied der

beeden

beeden Höhen des Sterns gleich iſt der Größe des Winkels, welcher ſich in E, durch die beeden geraden Linien T E und B E, welche von der Erde nach der Sonne gezogen werden, bildet. Dieſer Winkel wird alſo die iährliche Parallaxe genennet, oder die Parallaxe der großen Bahn; dieſe iſt der Winkel, unter welchen, man aus dem Fixſterne, den Durchmeſſer der Erdbahn erbliket. Es folget alſo ganz klar, daß, ie näher uns ein Sterne ſtehet, ie beträchtlicher wird auch dieſer Winkel. Man hat ſich dahero bemühet, dieſen Winkel bei dem glänzeſten Sternen zu beſtimmen, und hat daraus die Folge gezogen, daß ſie auch unſerer Erde am näheſten wären. Allein, alle Bemühungen, die man angeſtellet hat, haben doch nicht völlig zugereichet den Endzweck zu erreichen, und dieſes bloß aus der Urſache, weil der Winkel gar zu klein iſt, ja man iſt ſicher, daß er kaum 2 oder 3′ überſteigen wird. Hieraus läſſet ſich auf die Entfernung der Fixſterne von der Erde ein Schluß machen; indem die Erdbahn, welche einen 68 Millionen Meilen breiten Raum einnimmt, aus den Sternen nur noch unter einen Winkel von 2 bis 3″ geſehen wird, und wahrſcheinlicher weiſe iſt bei der großen Anzahl der übrigen Fixſterne ſie noch weit kleiner.

Zwölfter Artikel.

Von der Abweichung des Lichts.

Um meinen Leſern den Begrif der Erſcheinung der Aberration drr Sterne zu erleichtern, glaube ich geradehin nöthig zu ſein, ihnen einen Begrif von der Zuſammenſetzung der Kräfte in den Parallelogrammen zu geben, einen Begrif den man in allen Anfangsgründen der Mechanik antrift. Es wird

aber in der Mechanik erwieſen und iſt auch nicht ſchwehr einzuſehen, daß, wenn in der 28 Figur, ein in Z geſezter Körper, der zugleich in nämlicher Zeit, nach den zwei Richtungen Z T und Z K durch zwei Kräfte, welche man durch dieſe zwei Linien ausdrükket, angetrieben wird, er in ſeiner Bewegung, keiner von beiden Richtungen folgen, ſondern nach einer mittlern fortgehen wird, welche durch Z R angezeiget wird. Was ich erſt geſaget habe, ſezet zum Grunde, daß der in Z ſtehende Körper keine Hinderniße finde, um ſich nach Z R fort zu bewegen; aber in dem Fall, wo ſich eine findete, ſo wird man nichts deſto weniger begreifen, daß der Antrieb der Bewegung bei allen dieſen ſich nach Z R richten wird, und wenn wir, um uns deſto mehrers dem Grundſatze der Erſcheinung der Aberration zu nähern, zum Grunde ſetzen, es wäre, anſtatt eines phyſiſchen Körpers, in Z, ein künſtlich gebautes Weſen, welches Empfindung hätte, anzutreffen, ſo wird es immer noch wahr bleiben, daß dieſes Weſen, zu gleicher Zeit zwei Empfindungen erhält, eine, von A Z her, und die andere von R Z und dabei glauben wird, es hätte nur eine einige, welche nach der mittlern Richtung F Z gienge, erhalten.

Wir bemerken noch, daß, nach dem allgemeinen Geſetze der Gegenwürkung, woferne ein Körper in ſeiner Bewegung von T in A, einen Wiederſtand in Z finden ſollte, ſo würde er über das erfahren, was er in der Ruhe in Z empfinde, der Wiederſtand würde auf ihn mit der nämlichen Geſchwindigkeit ſtoſſen, und bei ihme würde einerlei Empfindung entſtehen, welche wir oben erwieſen haben. Laſſet uns gegenwärtig dieſen allgemeinen Grundſaz auf das Licht anwenden. In dieſer Abſicht bemerken wir, daß die Lichtſtrahlen, welche von einen Stern ausgehen, um unſer Auge zu berühren, nicht in einen Augenblike

blicke hingelangen; und man wird ſich davon über⸗zeugen können, wie ich hernach, wenn ich von den Jupiterstrabantenfinſterniſſen reden werde, mit meh⸗ren anführen werde, daß das Licht aus der Sonne bis an uns zu gelangen 8 Zeitminuten anwenden müße, das will ſagen, es muß einen Raum von 34761680 Meilen durchlauffen.

Da dieſes nun vorausgeſezet iſt, ſo laſſet uns in der 28 Figur die Erde betrachten, indem ſie von T in Z lauffet und zugleich einen Stern, der uns ſeine Strahlen nach der geraden Linie E Z ſenkrecht auf die Erdbahne herab ſchiket. Die wahre Rich⸗tung des Lichtſtrahls in dem Augenblike da er das Auge des Beobachters in Z berühret, iſt, in dem er Z K folget, nach E Z verlängert. Der Beobachter aber beweget ſich nach T Z, und begegnet dieſen nämlichen Strahl in Z, er eignet alſo den Lichtſtrah⸗len iene Bewegung zu, die der ſeinigen gleich iſt, aber in entgegen geſezter Richtung von A in Z, und vermög dieſer zweien Empfindungen, die er zu glei⸗cher Zeit empfindet, urtheilet er, daß die Lichtſtrah⸗len ſein Auge nach der Richtung F Z oder der mitt⸗lern Z R, zwiſchen Z K und Z T, aber viel näher bei Z K, als bei Z T berühret haben, dieweil die Bewegung des Lichts viel ſchneller iſt, als die Be⸗wegung der Erde um die Sonne. Wenn man zum Grunde ſezet Z K ſeie gleich der Weite der Erde von der Sonne, ſo iſt Z T die gerade Linie, welche die Erde, in einerlei Zeitraum beſchreibet, als der Licht⸗ſtrahl Z K ſie durchlauffet, das will ſagen, während der 8 Zeitminuten; aber die Erde beſchreibet inzwi⸗ſchen einen Bogen von 20″ in ihrer Bahn, davon Z K der Halbmeſſer iſt. Die ſcheinbare Richtung Z R des Strahls von Stern macht alſo mit der würklichen Richtung Z K, einen Winkel der 20 Sek. hält. Der Beobachter glaubet alſo nicht daß der

Stern

Stern am Himmel in dem Punkte E ſeie, ſondern er ſiehet ihn in dem Punkte F, welcher von dem Punkt E um 20″ entfernet iſt. Die Linie F E iſt mit der geraden Linie Z T, welche die Erde beſchreibet, gleichlauffend, daraus folget, daß die Richtung dieſer geraden Linie beſtändig veränderlich iſt, und machet einen ganzen Umlauf innerhalb eines Jahrs; der Stern ſelbſt ſcheinet um den wahren Punkt den er in dem Himmel einnimmt, einen Zirkel zu beſchreiben, deſſen Halbmeſſer 20 Sek. beträget, und folglich der ganze Durchmeſſer 40 Sek. groß iſt. Es fället dahero leicht in die Augen, daß dieſe Bewegung des Sterns der Würkung der jährlichen Parallaxe völlig entgegen iſt, dieweil, vermög der Würkung dieſer Parallaxe, der Stern ſcheinet der Erde ſich entgegen zu bewegen, d. i. von E gegen H.

Alles dasienige, was ich bis anhero von einen Stern geſagt habe, der gerade über der Ekliptik ſtehet, muß auch gleichfals auf andere Sterne, mit einiger Veränderung, die von ihrer größern, oder kleinern Erhebung über die Ekliptik abhänget, angewendet werden. Sie ſcheinen alle mehr oder minder verlängerte Ellipſen zu beſchreiben, davon iedesmal die große Axe 40′ beträget; und dieſes iſt dieienige Erſcheinung, welche unter dem Namen der Abirrung der Strahlen, oder der Aberration bekannt iſt. Sie findet auch bei den Planeten und den Kometen ſtatt; allein, alsdenn iſt ſie mit den eigenen Bewegungen dieſer Himmelskörper und dem Laufe der Erde verwikkelt, und dieienige Rechnungsvorſchrift, wornach ſie berechnet wird, iſt keineswegs einerlei mit der Formel vor die Fixſterne.

Dieſe Erſcheinung giebt, wie man ſiehet, einen der entſcheidenſten Beweiß von der jährlichen Bewegung der Erde um die Sonne. In dem vergangenen

nen Jahrhundert, ſezte ſie die damals lebende Aſtronomen, in ein großes Erſtaunen, ja auch noch zu Anfang des gegenwärtigen, da ſie ſich bemüheten die Würkungen der iährlichen Parallaxe auf die Lage der Fixſterne zu erforſchen. Sie verwunderten ſich gerad entgegengeſezte Erſcheinungen zu finden, anſtatt derienigen, die ſie zu finden erwarteten. Herr Bradlei hat dieſe Erſcheinungen mit der ſorgfältigſten Aufmerkſamkeit beobachtet, und fand endlich die Urſache hievon; eine Urſache, wie wir ſie erſt erkläret haben.

Dreizehenter Artikel.

Von der ſcheinbaren Bewegung der Sterne, welche durch das Fortrükken der Nachtgleichen und die Schwankung der Erdaxe verurſachet wird.

In den zwei vorhergehenden Kapiteln haben wir gehöret, daß der Durchſchnitt der Ekliptik und des Aequators eine rükgehende Bewegung von 50′ $\frac{1}{3}$ in einen Jahre habe. Dieſe Bewegung entſtehet dahero, daß man feſt ſetzet, die Weltpole, oder des Aequators, beſchreiben um die Pole der Ekliptik zwei mit der Ekliptik parallele Kreiße, welche von den Polen 23°. 28′. abſtehen, das will ſagen, der Aequator ſeie um ſo viel über die Ekliptik geneiget. Da ihre iährliche Bewegung 50″ $\frac{1}{3}$ beträget, ſo wird die Zeit ihrer gänzlichen Revolution 25748 Jahre betragen. Die Weltpole können alſo, vermög dieſer Bewegung keineswegs beſtändig mit einerlei Sterne zuſammen treffen, und derienige Stern, den wir den Polarſtern nennen, war nicht zu allen Zeiten ſo nahe bei dem Pole, als er heut zu Tage dabei ſtehet. Es wird erſt 2000 Jahre ſein, daß dieienigen Sterne in der Fläche des Aequators ſtehen, die wir heut

zu

zu Tage darinnen wahrnehmen. Diejenigen, die ehehin bei der Frühlings- und Herbſtnacht gleiche-ſtünden, trift man gegenwärtig nicht mehr, an dieſen Plaze. Ueberhaupt der Zuſtand des Himmels, in Anſehung der Weltpole, in Betrachtung des Aequators, und anderer Aequinoktialpunkte, hat ſich ſeit den Zeiten des Hipparchs ungemein verändert, und verändert ſich noch alle Tage, da man aber das Geſez der Fortrukung kennet, ſo iſt man im Stande die Lage und den Zuſtand des Himmels vor die bereits verfloßenen und noch zukünftige Jahrhunderte zu beſtimmen.

Außer der Hauptbewegung des Weltpoles um die Pole der Ekliptik, ſcheinet der erſte dieſer Pole noch kleine Schwingungen durch das Schwanken der Erdaxe zu machen, wie ich dieſes bereits in dem zweiten Kapitel, bei Gelegenheit dieſer Erſcheinung erkläret habe. Dieſer Pole ſcheint uns alſo eine kleine Ellipſe zu beſchreiben, davon die gröſte Axe ohngefähr 18″ groß iſt, und man begreiffet dahero ſehr leicht, daß dieſe geringe Bewegung ein wenig die Lage der Sterne, in Anſehung des Aequators und der Aequinoktialpunkte verändern müße.

Zweiter Abſchnitt.

Von den Phaſen der Himmelskörper wie ſie aus der Erde geſehen werden.

Erſter Artikel.

Von den eigentlich ſogenannten Anſichten oder Phaſen.

Die Planeten ſo wohl, als die Trabanten werden nicht anders woher, als von der Sonne beleuchtet; ſie müßen alſo einen auf der Erde ſtehenden Beobachter ganz beſondere Anſichten geben, nach ihren verſchiedenen Lagen gegen die Sonne und die Erde. In einer gewißen Zeit beobachtet man ihre Oberfläche völlig erleuchtet; zu einer andern Zeit iſt nur ein Theil derſelbigen beleuchtet. Ja, bisweilen entziehen ſie ſich unſern Geſichte völlig. Dieſe verſchiedene Erſcheinungen hat man Phaſen (Phaſes) genennet. Wir wollen zu erſt des Monds Lichtabwechslungen vor uns nehmen.

§. I.

Von den Phaſen des Mondes.

Das neue Licht (Nouvelle Lune). Indem der Trabant um die Erde herumlauft, beſiehe die 29 Figur, ſo kommt er zwiſchen der Sonne und uns zu ſtehen, oder, welches einerley iſt, wenn der Mond in die Zuſammenkunft mit der Sonne gelanget, ſo kan ihn die Erde T nicht ſehen, dieweil ſeine erleuchtete Fläche beſtändig nach der Sonne gekehret iſt; er kehret uns alsdenn nur ſeine dunkle Seite

zu; ſeine Maße würde uns auch, in dieſen Fall das Licht der Sonne entweder gänzlich, oder doch einen Theil deſſelbigen berauben, woferne nicht die Laufbahn des Monds gegen die Ekliptik geneiget wäre, vermög welcher Neigung dieſer Trabant bald über, bald unter der Fläche der Ekliptik ſtehet, und folglich nicht immer in die Linie, welche die Sonne und die Erde vereiniget geradehin gelanget. Dieſe Anſicht des Monds wird der **Neumond** (Nouvelle Lune) genennet.

Das erſte Viertel. Einige Tage, nach dem Neumond, indem der Trabant nach Morgen zu lauffet, fängt er an uns etwas von ſeiner ein wenig erleuchteten Fläche zu zeigen. Am Ende des ſiebenden Tags, ſehen wir in C die Hälfte derſelbigen erleuchtet; und dieſe Hälfte wird das **erſte Viertel** (Premier Quartier) genennet. Zu der Zeit heißet man ihn auch **wachſend** (Croiſſant), ſeine Hörner wenden ſich gegen Morgen, und ſein erleuchteter Theil kehret ſich gegen Abend.

Vollmond. Indem der Mond fort fähret zu wachſen, ſo befindet er ſich nach dem Verlauf von abermahligen ſieben Tägen in dem Gegenſchein, und ohne die Neigung ſeiner Bahn gegen die Ekliptik, würde ihn alsdenn die Erde das Sonnenlicht rauben. Aber vielfältig behält er ſein Licht, und da zu dieſer Zeit ſeine erleuchtete Fläche gerade gegen die Erde gewendet iſt, ſo ſcheinet er uns voller Glanz, und wir überſehen ſeine völlig erleuchtete Oberfläche. Dieſe Phaſe heißet der **Vollmond** (Pleine Lune.)

Das lezte Viertel Endlich, nach noch andern ſieben Tägen, zeiget der Mond der Erde nicht mehrers, als nur ein Stük ſeiner erleuchteten Oberfläche. Und dieſe Erſcheinung heißet das **lezte Viertel**

tel (le dernier Quartier.) Seine Hörner ſind gegen Abend gewendet, und ſein erleuchterter Theil ſiehet gegen Morgen.

Kommt er zwiſchen die Sonne und uns zu ſtehen, ſo hat er ſeinen ſynodiſchen Umlauf vollendet, und alle die Zeit zurückgeleget, die er nöthig hat, dieſen Umlauf zu vollbringen, und dieſen Zeitlauf heiſſet man eine **Lunation** (Lunaiſon), oder ein **Mondmonat** (Mois lunaire).

Von dem aſchfarben Licht.

Vor und nach dem Neuenmond, bemerket man auf einen Theil der von der Sonnen unerleuchtenden Oberfläche ein ſehr ſchwaches Licht: dieſes Licht kan nicht von der Sonne herkommen. Um alſo die Urſache dieſes Lichtes zu erklären, ſo muß man bemerken, daß indem der Mond in der Zuſammenkunft mit der Sonne ſtehet, die Erde zugleich, in Anſehung des Monds in dem Gegenſchein mit der Sonne ſich befindet, folglich muß die Erde alsdenn Vollicht haben, und ein auf dem Mönde ſtehender Beobachter müßte dieſelbige in ihren vollkommenſten Glanze ſehen. Das von der Erde zurükgeworfene Licht muß ſelbſt weit beträchtlicher ſein, als uns das Vollicht des Mondes vorkommt, dieweil die Erdoberfläche viel größer iſt, als dieſer Trabant. Dieſes Licht, welches die Erde auf dem Mond zurük wirft, iſt alſo dasienige, welches uns den von der Sonne nicht erleuchteten Theile ſichtbar macht, und man nennet es ſeiner Farbe wegen, das **aſchfarbigte Licht** (Lumiére cendrée).

§. II.

§. II.

Von den Phaſen der Venus.

Alle Planeten haben mit dem Monde ähnliche Phaſen. Wegen der allzugroßen Entfernung des Jupiters und des Saturns von der Erde, laßen ſich ihre Lichtabwechslungen nicht bemerken; und dieſe Planeten zeigen uns beſtändig, beinahe ihre gänzlich erleuchtete Oberfläche. Mars und Merkur haben eher zu bemerkende Phaſen, aber auf keinen Planeten ſind ſie deutlicher zu beobachten, als bei der Venus. Wenn ſie nahe bei ihrer Zuſammenkunft mit der Sonne ſtehet, ſo kan man ſie nicht ſehen, dieweil ſie alsdenn der Sonne zu nahe iſt, und unter ihren Strahlen liegt. Aber, nach dem Maaß, wie ſie ſich von ihr entfernet, ſo zeiget ſie uns eine vollkommen mit dem Monde ähnliche Erſcheinung, welche er unter gleichen Umſtänden uns vorſtellet. Betrachtet man ſie durch ein Fernrohr, ſo bemerket man, daß ihre erleuchtete Oberfläche von Zeit, zu Zeit größer wird, bis daß ſie ihren Gegenſchein mit der Sonne nahe wird, alsdenn kommt dieſer Planet von neuen wiederum unter die Sonnenſtrahlen, die ſie unſern Geſichte abermahl entziehen. Sie erſcheinet in der Folge wiederum ſehr glänzend, und ihre erleuchtete Oberfläche, nimmt, nach den nämlichen Zollen, wiederum ab, wie ſie zuvor am Glanze und Helle gewachſen war.

§. III.

Erſcheinungen des Saturnrings.

Der in der 30 Figur abgebildete Ring des Saturns iſt, wie ich in dem erſten Kapitel bereits bemerket habe, gegen ſeine Breite gerechnet, ſehr dünne. Während ſeiner verſchiedenen Stellung und

 Lage,

Lage, gegen die Sonne und die Erde, ſtellet er uns ſehr beſondere Anſichten vor. Um von denſelbigen einen Begriff zu geben, ſo bemerke ich, daß dieſer Ring eben ſo wohl, als alle die andern Himmelskörper, unſers Planetenſyſtems nur von der Sonne beleuchtet wird. Daraus folget, daß dieſer Ring uns allemal verſchwinden muß, ſo oft ſeine verlängerte Flache zwiſchen der Sonne und der Erde durchgehet, dieweil wir in dieſer Lage uns jedesmal unter dem erleuchteten Theile des Ringes befinden. Ferner muß er verſchwinden, wenn ſeine verlängerte Fläche durch den Mittelpunkt der Sonne gehet, dieweil dieſes Geſtirn ihn nicht mehr erleuchtet, als ſeine Dikke Licht bekommen kan, welche ſehr geringe iſt. In dieſen beeden Fällen erſcheinet der Saturn rund, wie die andern Planeten; in allen übrigen iſt er iedesmal durch ſeinen Ring vergeſellſchaftet.

Es kann ſich aber auch zutragen, daß dieſer Ring uns erſcheinet, als umgebe er nicht gänzlich den Saturn; dieſes ereignet ſich, wenn die Erde zu wenig über die Fläche des Ringes erhoben iſt; der Winkel unter welchen die Breite deſſelbigen geſehen wird, iſt alsdenn kleiner, als der Winkel, unter welchen man ſonſt den Durchmeßer des Saturns wahrnimmt. Bei dieſer Beſchaffenheit, erblikken wir den Planeten zwiſchen zweyen erleuchteten Körpern, welche nicht den geringſten Zuſammenhang unter ſich zu haben ſcheinen: dieſes ſind die zwei Ende des Rings, welche an ieder Seite des Planeten ſtehen, da nun ein Zwiſchentheil des Ringes hinter ihnen verborgen wird, der andere über dem Körper des Planeten erſcheinet, ſo vermiſchet ſich ſeine Erleuchtung mit dem Lichte des Planeten ſelbſt.

Dieſe zweifelhafte Ungeſtalten des Saturnusrings ſezten Galiäus, der ſie am erſten beobachtete,

in ein großes Erſtaunen; ein gleiches wiederfuhr auch andern Aſtronomen, die in der Folge nach ihn gleiche Bemerkungen machten. Vierzig Jahre lang plagten ſie ſich, um die Urſache dieſer Erſcheinungen herauszubringen, bis endlich der berühmte Huyghen, die Kunſt Fernröhre zu verfertigen, auf einen, vor ihm, unbekannten Grade der Vollkommenheit zu bringen wuſte, und dieſe Erſcheinungen mit einer größern Genauigkeit, als man bißanhero angewendet hatte, verfolgte; er beweiſt aus ſeinen Beobachtungen, daß ſie durch einen ſehr zarten Ringe welcher den Saturn umgiebet, hervorgebracht würden. Neubegierigen Leſern, welche eine erweiterte Erkänntniße über dieſem Gegenſtande zu erlangen wünſchten, empfehle ich das vortrefliche Werk des Hrn. von Sejoür, welches unter folgender Aufſchrift bekannt wurde: Eſſai ſur les Phénomènes relatifs aux diſparitions periodiques de l'Anneau de Saturne.

Zweiter Artikel.

Von den Finſternißen und den Durchgang der Venus.

§. I.

Von den Mondsfinſternißen.

Die Erde hält, wie alle andere dunkle Körper, das Sonnenlicht auf. Sie bildet hinter ſich, nach dem Stande gegen die Sonne, einen Schattenkegel, dergleichen in der 31 Figur T L H iſt, welcher, nach dem Verhältniß der iedesmaligen Größe der Sonne und des Monds, ſich in einen Punkt H, der ohngefähr 300000 Meilen von der Erde entfernet iſt, endiget, und folglich den Abſtand des Monds

von der Erde ſehr viel übertrift. Die Axe dieſes Schattenkegels iſt die gerade Linie, welche den Mittelpunkt der Sonne und der Erde vereiniget. Sie ſtehet alſo folglich auf der Fläche der Ekliptik ſelbſt. Man ſiehet demnach, daß in dem Augenblik, da die Erde zwiſchen der Sonne und dem Monde L durchgehet, und dieſer Planet in der Fläche der Ekliptik ſtehet, er ſich in dieſen Schattenkegel ſtürzet und dadurch des Sonnenlichts beraubet wird. In dieſer Lage, wird der Mond völlig verfinſtert, und es entſtehet eine Mondsfinſterniß.

Wenn aber, in dem Gegenſchein des Monds mit der Sonne, derſelbige hoch genug über die Fläche der Ekliptik erhaben iſt, ſo ſenket ſich nur ein Theil ſeiner Oberfläche in dem Schatten der Erde; die Finſterniß wird nicht total, ſondern man wird nur eine partiale beobachten, welche um eben ſo viel kleiner wird, ie höher, über der Ekliptik, oder ie mehr der Mond tiefer unter derſelbigen ſtehet.

Daraus folget, daß, woferne die Laufbahn des Mondes genau in der Fläche der Ekliptik ſtünde, ſo würde, alle Monate, in dem Gegenſchein, dieſer Trabante gänzlich verfinſtert werden; da aber ſeine Bahn mit der Ekliptik geneiget iſt, ſo ereignet ſich ſehr oft, daß er in ſeinem Gegenſchein, entweder ober, oder unter dem Schattenkegel, der von der Erde hinter ſich geworffen wird, ſtehet; und in ieden dieſer Fälle giebt es keine Finſterniß.

Die Vorherſagung der Mondsfinſterniße beziehet ſich alſo lediglich darauf, daß man, nach den Känntnißen, die man von dem Laufe der Erde, des Monds und der Bewegung ſeiner Knoten hat, beſtimmt, welches dieienigen Gegenſcheine ſind, in welchen der Mond nur wenig von der Ekliptik abſtehet, um daß

doch

doch wenigſten nur ein Theil der Oberfläche deſſelbigen alsdenn in dem Schattenkegel der Erde eintrette; und dieſes läſſet ſich, in unſern Jahrhund'rt mit einer ungemeinen Genauigkeit, vermög der vortreflichen verfertigten Mondstafeln, die wir nunmehro haben, bewerkſtelligen; und zwar ſolcher Geſtalt, daß man vermög dieſer Tafeln in Stande iſt, ſehr genau, die Zeit der Finſterniß, ihre Größe und ihre Dauer vorher zu ſagen.

Ein weſentlicher Umſtand bei Mondsfinſternißen iſt, daß man dieſen Trabanten, ob er ſchon in dem Erdſchatten ſtehet, nichts deſtoweniger dunkelroth erbliket, und daß ſein Licht, welches ihn in dem Schatten ſichtbar machet, kein anderes iſt, als das Sonnenlicht ſelbſt, welches durch die Dunſtkugel der Erde gebrochen wird, wie ich davon eine weitläuftigere Erklärung in der Folge geben werde, wenn ich von der Lichtbrechung der Atmoſphäre reden werde.

§. II.

Von den Sonnenfinſternißen.

So bald der Mond in ſeiner Zuſammenkunft mit der Sonne ſtehet, und zugleich in der Ekliptik ſich befindet, ſo iſt es klar, daß wenn er alsdenn zwiſchen der Erde und der Sonne ſtehet, er uns die ganze Sonnenſcheibe, oder auch nur einen Theil davon verdekken wird.

Er wird ſie ganz bedeken, ſo bald ſein aus der Erde geſehener Durchmeßer unter einen größern Winkel, als der Durchmeßer der Sonne beträget, erſcheinet; in dieſen Fall wird es eine gänzliche Sonnenfinſterniß (Eclipſe *total* de Soleil) vor die Erdbewohner geben.

Ein Theil von der Sonne wird nur bedeket werden, wenn ſein aus der Erde geſehener Durchmeßer unter einen viel kleinern Winkel beobachtet wird, als der Sonnendurchmeßer beträget; bei dieſem Falle bemerket man rings um dem Monde herum einen leuchtenden Ring, welcher von dem Ueberſchuß des Sonnendurchmeßers über dem Mondsdurchmeßer entſtehet.

Die Umſtände der Sonnen und der Mondsbewegung ſind ſo beſchaffen, daß dieſe beede Fälle ſich würklich ereignen können. Gleichwie die Entfernungen beeder Geſtirne von der Erde verſchieden ſind, ſo ſind auch ihre ſcheinbaren Durchmeßer nicht von einerlei Größe, und zwar ſolcher Geſtalt, daß wenn der Mond in der Erdnähe und die Sonne in der Erdferne iſt, oder, welches einerlei, die Erde in der Sonnenferne iſt, ſo iſt der Mondsdurchmeßer viel größer, als der Sonnendurchmeßer, und wenn ſich der Mond gerade unter dieſen Umſtänden zwiſchen der Sonne und der Erde befindet, ſo bedeket er ſie uns völlig. Stehet aber der Mond in ſeiner Erdferne und die Sonne in ihrer Erdnähe, oder die Erde in ihrer Sonnennähe, ſo wird der Mondsdurchmeßer viel kleiner, als der ſcheinbare Durchmeßer der Sonne, und befindet ſich alsdenn der Mond zwiſchen der Sonne und der Erde, ſo bedeket er ſie nicht ganz, ſondern läſſet uns ein Stük von derſelbigen, in Geſtalt eines lichten Ringes an der Sonne zu beobachten übrig.

Ich habe beede Arten der Verfinſterung in der 32 Figur abzubilden getrachtet, darinnen S die Sonne iſt; oooo, die Bahn der Erde; xxxx die Bahn des Monds. Wenn die Erde in ihrer Erdnähe A iſt, und der Mond in ſeiner Erdferne in B, ſo iſt ſein ſcheinbahrer Durchmeßer alsdenn kleiner, als der Durchmeßer

meßer der Sonne, er bedeket uns alsdenn nur ein Stük von der Sonne, und man ſiehet alsdenn um ihn herum einen leuchtenden Ring. Der Schattenkegel der von dem Monde gebildet wird, reichet bei dieſen Finſternißen nicht bis auf die Erde, und die Sonne bleibet immer zu in einem Theile noch helle.

Woferne aber die Erde in ihrer Sonnenferne ſtehet, und der Mond in ſeiner Erdnähe C ſich befindet, ſo iſt ſein ſcheinbarer Durchmeßer alsdenn viel größer, als die Sonnenſcheibe; er bedeket alſo der Erde völlig die Sonne. Der, durch den Mond gebildete Schattenkegel erſtreket ſich noch über dem Beobachter hinaus, und es wird eine gänzliche Finſterniß entſtehen.

Es giebt eintheilige Sonnenfinſterniße (Eclipſes *partielle* de Soleil), wie wir zuvor bei dem Monde geſehen haben. Dieſelbigen entſtehen, wenn ſich der Mond nicht genau zwiſchen der Sonne und dem Beobachrer befindet, dahero er ihme auch nur einen Theil der Sonnenſcheibe verdekket; dieſes kommt davon her, nachdem der Mittelpunkt des Mondes über oder unter der geraden Linie, welche von dem Auge des Beobachters nach dem Mittelpunkt der Sonne gezogen worden, erhabner oder tiefer ſtehet; bei allen dieſen aber giebt es einen weſendlichen Unterſchied zwiſchen den Sonnen und Mondsfinſternißen; der darinnen beſtehet, daß die leztern, zu einer Zeit in allen Ländern des Erdkreiſes können geſehen werden, welche den Mond über dem Horizont erhaben beobachten In dem Augenblick da der Mond den Schatten der Erde erreichet, ſo wird der Theil, der in dem Schatten tritt unſichtbar; aber bei den Sonnenfinſternißen hat es nicht gleiche Beſchaffenheit; ſie fangen in verſchiedenen Augenbliken an; in verſchiedenen Orten der Erde, dieweil ein iedes Land

den

den Mond an einen andern Himmelspunkte zu ſehen glaubet, dahero einige ihn auf der Sonnenſcheibe vor andern eher erbliken; ia, die verſchiedene Lage der Oerter machet ſelbſt, daß einige eine Totalfinſterniß beobachten, da andere nur eine eintheilige bemerken. Alle dieſe Unterſchiede hängen von der Parallaxe des Monds ab, welche auch dahero die Berechnung der Sonnenfinſterniße weit verwikleter machet, als man nöthig hat eine Mondsfinſterniß auszurechnen. Der Herr dü Sejour hat in dem Gedenkſchriften der Akademie der Wiſſenſchaften ſehr wichtige Unterſuchungen über dieſem Gegenſtande gemachet, in welchen er alles Beſondere dieſer Finſterniße auseinander ſezte. Ich kan dahero nichts vortreflichers thun, als wenn ich meine Leſer, welche eine größere Erläuterung von dieſer Sache zu haben wünſchen, auf dieſe Abhandlung verweiße.

Gewiß! eine ganz beſonders merkwürdige Erſcheinung, iſt dieienige zu nennen, welche uns mitten an einen ſchönen Tage, das Sonnenlicht beraubet, und uns in eine tiefe Dunkelheit verſezet; es iſt zwar wahr, dieſe Dunkelheit verliehret ſich in kurzer Zeit wiederum; aber doch bei allen dem muß dieſes, vor einem von dieſen Phänom ununterrichteten Menſchen ein erſchrekkender Anblik ſein, wo er von der Erſcheinung gar keine Grundurſache angeben kan. Er ſolte ſich in einem ſolchen Augenblik eine völlige Umkehrung der ganzen Natur vorſtellen. Man darf dahero gar nicht darüber erſtaunen, wenn man von den Schrekken höret, welche dergleichen Finſterniße in den Zeiten der Unwißenheit den Sterblichen eingeiaget haben; und wenn wir uns in unſern gegenwärtigen Zeitalter vor der Furcht für dieſen Finſternißen, ſo wohl, als vor der Erſcheinung der Kometen, in Sicherheit geſezet haben, ſo haben wir leediglich, den Fortgange der Wißenſchaften, dieſe

wahre

wahre Wohltat zu verdanken. Man könnte doch wohl auch neugierig ſein zu wißen, wie lange denn wohl eine ſolche Totalverfinſterung, davon wir handeln, der Zeit nach, dauren könne? darauf dienet zur Antwort, daß die größte Dauer, vor Völker, die an einem Orte unter dem Aequator liegen, und bei den günſtigſten Umſtänden, 7'. 58". beträget.

§. III.

Von dem Durchgang der Venus durch die Sonnenſcheibe.

Aus dem nämlichen Grunde, aus welchen der Mond, wenn er zwiſchen der Sonne und der Erde ſtehet, das Licht der Sonne aufhält und dieſelbige, entweder ganz, oder zum Theile verfinſtert, verfinſtern Venus und Merkur, in gewißen Umſtänden, ebenfals die Sonne, nur mit dieſem Unterſchiede, daß die Finſterniß viel kleiner iſt, indem ihr ſcheinbarer Durchmeßer auch weit kleiner iſt, als der Durchmeßer des Monds. Zu der Zeit, wenn dieſe Planeten genaue zwiſchen der Sonne und der Erde ſtehen, ſo machen ſie, indem ſie ſich auf dieſem Geſtirn abbilden, einen kleinen ſchwarzen Fleken, den man aber nicht anderſt als durch ein Teleſkope bemerken kan. Dieſer kleine Fleken, ſcheinet, vermög der Bewegung der Erde und des Planetens auf der Sonnenſcheibe eine Chorde zu beſchreiben, und man ſiehet ganz deutlich, daß eine auf der Erde verſchiedene Lage zweier Beobachter verurſachet, daß der eine dieſe Chorde näher an dem Mittelpunkte der Sonne ſiehet, der andere entfernter, und vermög der Würkung der Parallaxe den Ort des Planetens entfernter, oder näher dem Sonnenmittelpunkt zu ſein glaubet. Es folget ferner daraus daß ſich bei beeden Beobachtern ein merklicher Unterſchied zwiſchen

ſchen der Dauer des Vorübergangs des Planetens vor der Sonnenſcheibe zeigen muß, das will ſagen, einen Unterſchied der Zeit, die der Planet anwenden muß ihre ihnen ſcheinbare Chorden zu durchlauffen; einer von ihnen muß die Venus auf der Sonne früher verſchwinden ſehen, als der andere, und man kann leicht einſehen, daß der Zeitunterſchied viel oder weniger betragen muß, nachdem ſich die wechſelsweiſe Entfernung der beeden Beobachter von dem Abſtande des Planetens und der Erde von der Sonne, gegeneinander verhält. Man kann alſo dieſes Verhältniß aus dem beobachteten Unterſchied der Dauer der Durchgänge beſtimmen. Es iſt gegenwärtig keineswegs unſer Gegenſtand die Lehrart anzugeben, wie man dabei verfahren muß; es genüget uns nur dabei anzumerken, daß die beobachtete Dauer des Durchgangs der Venus durch die Sonne, weit genauer das Verhältniß der Abſtände beſtimmet, als man aus den Durchgängen des Merkurs erhalten kan, und daß man vermög dieſer Durchgänge die mittlere Entfernung der Sonne von der Erde gefunden habe, welche vier und dreißig Millionen, ſiebenhundert und ein und ſechzig tauſend, ſechshundert und achzig Meilen beträget.

§. IV.

Von den Jupitertrabantenfinſternißen.

Wenn die Erde vermög der Sonne hinter ſich einen kegelförmigen Schatten von ſich wirft, ſo wird man leicht einſehen können, daß Jupiter einen weit beträchtlichern hinter ſich abbildet und wenn ſeine Trabanten in demſelbigen eintretten, daß dieſelbigen müßen verfinſtert werden. Da nun dieſe Erſcheinung ſich zum öftern ereignet, wegen ihrer Anzahl, wegen der Nähe des erſten Trabantens, und wegen der

Größe

Gröſze des Schattenkegels des Jupiters, ſo hat man auch in der Erdbeſchreibung, um die Längen der Oerter zu ſinden, von dieſen Finſterniſzen einen häufigen Gebrauch gemachet. Dieſe Finſterniſze haben in der phyſiſchen Aſtronomie zu einer vortreflichen Entdekung Gelegenheit gegeben, nämlich die allmählige Lichtfortpflanzung zu erkennen.

Um dieſes nun beſzer einzuſehen, ſo ſeie in der 33 Figur I K L die Bahn des Jupiters, und T N M die Erdbahn. Wir wollen nun annehmen, man habe, indem die Erde in T und Jupiter in I, das iſt, in der gröſten Erdnähe ſtehet, eine Verfinſterung des erſten Trabanten beobachtet; laſzet uns ferner annehmen, wir hätten aus dem Laufe des Jupiterstrabanten und dem Laufe des Jupiters den Zeitaugenblik berechnet, in welchen der Trabant wird verfinſtert werden, wenn der Jupiter in K und die Erde in N ſtehen werden, wo die Erde am weiteſten von dem Jupiter entfernet iſt: da es nun leicht einzuſehen iſt, daſz, wenn man den Trabanten in dem Augenblik verfinſtert ſiehet, ſo bald er in den Schatten des Jupiters eintritt, ſo ſolte, zwiſchen der Zeit der beobachteten Finſterniſz und der berechneten Zeit kein Unterſchied ſein. Allein die Beobachtung giebt in Gegentheil einen merklichen Unterſchied zwiſchen beeden Zeitaugenbliken. Die beobachtete Zeit wird immer ſich weit ſpäter ereignen, als die berechnete angiebt; und der Unterſchied kan bisweilen 14 bis 15 Minuten betragen, nachdem der Jupiter weit von der Erde entfernet iſt. Daraus folget, daſz dieſer Trabant noch keineswegs verſchwunden iſt, ob er ſchon in dem Schatten eingetretten; dieſes kan aber nicht anderſt geſchehen, als dadurch, daſz der lezte Lichtſtrahl, den er uns zuſchikket, nicht eher, als nach einer gewiſzen verfloſzenen Anzahl Minuten, welche der gröſzern, oder kleinern Entfernung des

Tra-

Trabantens von der Erde gemäß iſt, bei uns anlanget.

Durch dergleichen Beobachtungen hat man gefunden, daß das Licht 16 Zeitminuten nöthig hat, um den Durchmeßer der Erdbahn zu durchlauffen, das will ſagen, einen Raum von 69 Millionen Meilen, und dieſe wichtige Endekung iſt zugleich auch durch die Abirrung der Fixſterne, wie wir ſchon erkläret haben, als wir von der Aberration handelten, auf das vollſtändigſte beſtättiget worden.

Dritter Abſchnitt.

Von denen Erſcheinungen, welche durch die Dunſtkugeln der Himmelskörper verurſachet werden.

Erſter Artikel.

Von der Dunſtkugel der Erde, und von den Erſcheinungen, welche ſie verurſachet.

Die Erde iſt in eine mit einer Federkraft verſehene flüßige Materie, welche ſich zuſammendrüken läßet, und welche man die Luft (Air) nennet, eingewikkelt, deren ganze Maße mit dem Nahmen der Dunſtkugel (Atmoſphére) beleget wird. Sie nimmt an der Umwalzung der Erde um ſich ſelbſt, und an der Bewegung um die Sonne Theil, welche Theilnehmung, ſie dahero in Anſehung unſerer, unbeweglich machet.

Die

Die Luft iſt um 800 mal weniger dichte, als das Waßer; ſie iſt eben ſo wohl ſchwehr, als alle übrige Erdkörper; ihr Druk iſt es, welcher das Quekſilber in dem Barometer auf einer Höhe von 28 Zolle in der Höhe erhält: ſie drüket auf einem Menſchen von mittlern Wuchs ſo ſtark, als ein Gewicht von 33600 Pfunden.

Woferne in ihren ganzen Umpfang die Luft von einerlei Dichte wäre, ſo würde ſich die Höhe der Dunſtkugel auf zwei Meilen erſtrekken: allein, ſie wird immer dünner, ie mehr ſie über die Oberfläche der Erde erhaben iſt, woraus folget daß die Dunſtkugel mehr, als zwei Meilen, in der Höhe beträget; und man ſchloß aus der Weite der Morgen und Abenddämmerung, daß dieſelbige wenigſten ſich auf 16 Meilen erſtrekken müße.

Durch die Kälte verdikket ſich die Luft, und durch die Wärme wird ſie ausgedehnet: woraus folget, daß die Dunſtkugel niemals in einen vollkommenen Gleichgewicht ſich befinden könne; ingleichen, daß die Sonnenhize ſie beſtändig in eine unordentliche Bewegung ſezen müße. Und dieſes iſt, aller Wahrſcheinlichkeit nach auch die Urſache der allgemeinen Winde in dem hizigen Erdſtriche (vent aliſes), davon wir zu Ende des 2ten Kapitels geredet haben.

§. I.

Von der blauen Himmelsfarbe.

Betrachtet man kleine Luftmaßen, ſo iſt die Luft unſichtbar. Sie iſt viel zu zart, als daß ſie fähig wäre, die Lichtſtrahlen, auf eine unſern Augen noch empfindliche Weiße zurüke zu werffen. Wenn man ſie aber in einer größern Maße, dergleichen unſere

ganze Atmoſphäre iſt, anſiehet, ſo wird ſie ſichtbar. Die Menge Strahlen, die ieder Punkt dieſer Maße uns zurüke ſchikket, machet alſobald in dem Werkzeuge unſers Geſichts einen empfindlichen Eindruk, welchen wir mit dem Begriff einer blauen Farbe empfinden, dieweil ſie uns blaue Strahlen in größerer Menge zurükke ſchikket, als andere Lichtſtrahlen. Dieſes iſt die Urſache von der Azurfarbe, oder von denienigen Himmelblau, welches uns an einen heitern Tage, von allen Seiten zu umgeben ſcheinet, und von welchen der gemeine Mann glaubet, ſie mache einen Theil von einem Gewölbe aus, woran die Fixſterne angeheftet ſind. Dieſes ſcheinbare Gewölb iſt nichts anderſt, als die Atmoſphäre der Erde. Woferne dieſer Planet derſelbigen beraubet würde, ſo würde der Abſtand der Fixſterne welcher ſie von uns abſondert, nichts, als eine tiefe Dunkelheit empfinden laßen.

§. II.

Von der Dämmerung.

Wänn die Sonne nur wenige Grade unter dem Geſichtskreiße hinabgeſtiegen iſt, ſo erleuchten ihre Strahlen noch die obern Theile der Dunſtkugel, auf eben die Art, als man die Giepfel der Berge von dieſem Geſtirn vergolden ſiehet, da ſie ſchon aufgehöret hat die flachen Gefielde der Erde zu beleuchten. Dieſe Lichtſtrahlen werden durch unſere Dunſtkugel gebrochen und auf unſer Geſichte zurüke geworfen, wodurch die Dämmerung (Crepuſcule) entſtehet. Man ſiehet dahero, daß die Dämmerung nichts anderſt iſt, als das, kurz nach ihren Untergang, oder etwas vor ihren Aufgang, von der Sonne ausgebreitete Licht in unſerer Dunſtkugel. In dem erſten Fall heißet es die **Abenddämmerung** (Crépuſcule du ſoir); in dem andern, die **Morgendämmerung** (Crépu-

(Crépuſcule du matin) oder die Aurora. Die Dämmerung höret auf ſichtbar zu ſein, wenn die Sonne mehr als 18 Grad unter dem Horizont ſtehet; da nun in den langen Sommertagen in unſern Himmelsſtrichen dieſes nicht geſchiehet, ſo dauret dahero in dieſer Zeit die Dämmerung die ganze Nacht hindurch.

§. III.

Von der Strahlenbrechung der Dunſtkugel.

Es iſt niemand, der nicht die Eigenſchaft des Waßers bemerket hat, vermög welcher ein halbeingedauchte Körper in demſelbigen gebrochen, und ganz eingedauchte an einen andern Ort abgebildet erſcheinen. Ein Körper A, der in der 34 Figur, in dem Gefäße M N R S lieget, welches mit Waßer erfüllet iſt, wird nicht anderſt in O geſehen, als durch den Lichtſtrahl A B, der ſich bei ſeinen Durchgang aus dem Waßer in der Luft bei B bricht, und der ſich, indem er ſich der Horizontallinie M N nähert, das Auge des Zuſchauers in O trift. Der Zuſchauer ſiehet alſo keineswegs den Körper in der wahren Lage A; ſondern er rechnet ihn in dem Punkte E zu ſein, auf der Verlängerung O B. Dieſe Eigenſchaft das Licht zu brechen kommt allen flüßigen Körpern zu, und alſo auch der Luft ſelbſt; auf die Art, daß die Lichtſtrahlen, welche von den Sternen zu uns gelangen, indem ſie durch die Dunſtkugel gehen, ſich brechen. Gleich wie nun dieſelbige aus verſchiedenen Flächen, von ungleicher Dichtigkeit, beſtehet, ie näher aber dieſelbigen der Oberfläche der Erde ſtehen, ie dichter dieſelbigen werden, ſo brechen ſich die Lichtſtrahlen beſtändig immer mehr und mehr, und beſchreiben eine krumme Linie, deren lezter Tangent die Richtung iſt, nach welche der Stern von uns geſehen wird.

Es ſeie alſo in der 35 Figur O P Q O die Erde, und M K L Q O P die Atmoſphäre, ſo beſchreiben die Strahlen eines Sterns E, wie ſie zu uns kommen in der Dunſtkugel eine krumme Linie M m O, und der Tangent O L dieſer krummen Linie iſt die Richtung, welcher zur Folge, ein in O ſich befindlicher Beobachter den Stern ſiehet, den er hiemit nach dem Punkt F, und alſo um den Winkel E O F erhöhter über dem Horizont annimmt. Dieſer Winkel iſt alſo dasienige, was man die Strahlenbrechung der Sterne (Réfraction de l'Aſtre) nennet. Er iſt um ſo viel kleiner, ie näher der Stern dem Scheitelpunkt iſt, wo die Strahlenbrechung o wird.

Bei dem Geſichtskreiße iſt ſie 33′ groß. Wir ſehen alſo die Sonne, ob ſie ſchon noch 33′ unter dem Horizont ſtehet. Daraus folget, daß die Refraktion die Länge des Tages vermehret.

Die Unterſuchung der Strahlenbrechung in verſchiedenen Höhen über dem Horizont iſt zu wichtig, als daß ſie nicht die Aufmerkſamkeit der Aſtronomen ſolte erreget haben. Sie machten dahero in der Folge Tafeln von dieſen Strahlbrechungen, und trugen dabei die gehörige Vorſicht auf alle die Umſtände, die ſie veränderten, dergleichen die Wärme der Luft und ihre Schwehre iſt, Achtung zu geben.

Man ſiehet dahero aus dem Vorgetragenen, wie viel zärtliche Aufmerkſamkeiten die aſtronomiſchen Beobachtungen erfordern. Die Abirrung des Lichts, und die Strahlenbrechung der Dunſtkugel nöthigen uns die Sterne an einen andern Orte am Himmel zu ſehen, als ſie würklich an demſelbigen einnehmen. Ihre ſcheinbare Bewegungen ſind mit den Bewegungen der Erde verwikkelt: dahero iſt alles Verblendung in der Aſtronomie. Man darf ſich auch deswegen

wegen gar nicht verwundern, über die lang daurenden Irrthümern, welche, in dieſer Wiſſenſchaft, der Erkänntniß der Wahrheit, vorhergegangen ſind.

Ein äußerſt merkwürdige Würkung der Strahlenbrechung der Dunſtkugel iſt dasienige Licht, welches uns der Mond in ſeinen Verfinſterungen herabſchikket. Ohne dieſe Strahlenbrechung, würde der Mond, wenn er in dem Erdſchatten ſtehet, am Himmel völlig verſchwinden. Aber die Sonnenſtrahlen, welche durch die Dunſtkugel der Erde gebrochen worden, durchdringen dieſen Schatten und erleuchten den Mond auf eine Art, die zwar wahrhaftig ſchwach genug iſt, indem das Licht durch die Luftſchichten wo es durchgehen muß, ehe es zu dem Monde gelangen kan, zum gröſten Theil verſchlukt wird. Ohne dieſe Schwächung, würde das Mondlicht in den Mondsfinſternißen vermög der Refraktion weit lebhafter ſein, als in dem Vollicht. Man kan über dieſen Gegenſtand eine ſehr artige Gedenkſchrift des Herrn Sejour, die in den Gedenkſchriften der Akademie, in dem Jahr 1777 eingerüket iſt, nachleſen.

Zweiter Artikel.

Von der Atmoſphäre der andern Himmelskörper.

§. I.

Von der Atmoſphäre der Sonne.

Die Sonne iſt mit einer Dunſtkugel umgeben, welche in dem allgemeinen Weltraum ſich ſehr weit ausbreitet, und welche ſcheinet ſo gar bis an unſere Erde zu gehen. Dasienige, was man unter

dem Nahmen Thierkreißlicht (Lumière Zodiacale) am Himmel beobachtet, iſt dieſe Sonnenatmoſphäre. Man ſiehet ſie in einer gewießen Jahrszeit, unter der Geſtalt einer Pyramide, oder einer Spize, deren Grundlinie gegen die Sonne gewendet, die Spize aber gegen einige Zodiakalſterne gekehret iſt. Die Axe dieſer Pyramiden befindet ſich in der Fläche des Sonnenäquators. Und würklich, man kann ſich aus der Bewegung der Umwalzung der Sonne um ſich ſelbſt gar leicht einen Begriff machen, daß die Sonnendunſtkugel in der Fläche ihrers Aequators ſich vielmehr verlängern müße, als an allen andern Oertern ihrer Oberfläche. Einige Naturlehrer haben davor gehalten, in dieſer Dunſtkugel würden die Sonnenflekken erzeuget, welche in Geſtalt der Wolken aufſteigen und bisweilen zu einer ungemeinen Höhe über ihre Oberfläche ſich erheben.

§. II.

Von den Dunſtkugeln der Planeten und des Mondes.

Gewieß weiß man nichts von den Dunſtkugeln der Planeten; man vermuthet nur, daß einige da ſein müßen, nachdem man einige Veränderungen an der Oberfläche dieſer Himmelskörper beobachtet hat. Die Analogie aber berechtiget uns, zu glauben, ſie wären, eben ſo wohl, als unſere Erde, mit einer Dunſtkugel umkleidet.

Das wahrſcheinlichſte, was wir von der Dunſtkugel des Monds wißen, haben wir leediglich den vortreflichen Nachforſchungen des Herrn dü Sejour in ſeiner Abhandlung über die Finſterniße zu verdanken. Dieſer gelehrte Akademikus zergliederte mit der größten Schärfe das Lehrgebäude der Finſterniße

ſterniße und verglich mit der genaueſten Aufmerkſamkeit, alle Sonnenfinſternißbeobachtungen von 1764 bis 1769 mit demſelbigen, woraus er fande, daß die Sonnenſtrahlen, welche an dem Rand des Monds vorbeiſtreichen anzeigen, daß ſie ohngefähr unter einen Winkel von 4″ gebeuget werden; daraus folget, daß die Horizontalſtrahlbrechung, welche auf der Erde 33′ beträget, auf der Oberfläche des Monds nur 2″ groß iſt, und folglich daß die Atmoſphäre dieſes Trabantes 1000 mal weniger Dichte beſizet, als die Dunſtkugel des Monds.

Dieſe Dünne der Monddunſtkugel kan folgende Vermuthung erregen. Es iſt wahrſcheinlich, daß die Dunſtkugel der Erde ſich ſehr weit in dem allgemeinen Weltraum hinaus erſtrekket, und dabei immer dünner und dünner wird; man erweißet, daß, wenn ihre Dichte mit der zuſammendrükenden Kraft in Verhältniß ſtehet, dieſelbige ſich in das Unendliche ausbreiten müße. Solte man, nach dieſen vorausgeſezten, alſo nicht muthmaßen können, daß die Dunſtkugel des Monds und der Erde ſich endlich vermiſchen müßen, und daß ſie aus einer elaſtiſchen Flüßigkeit, welche in den allgemeinen Weltraum ausgebreitet iſt, und iedesmal an der Oberfläche der Körper, durch die Würknng der Schwehre verdichtet wird, beſtehe? Nach dieſer Vorausſezung erhellet, daß die Atmoſphäre des Monds viel dünner ſein müße, als die Atmoſphäre der Erde, dieweil, auf der Oberfläche des Trabantens die Schwehre geringer iſt.

§. III.

Von der Natur der Dunſtkugeln.

Die Dunſtkugel der Erde ſcheinet ein aus Dünſten beſtehendes flüßiges Weſen zu ſein, welches durch einem ſtarken Druk, und durch eine ausnehmend ſtarke Kälte, ſich bis auf dem Punkte ſo zuſammendrukken läßet, daß ſie eine ſolche Flüßigkeit wird, dergleichen das Waßer und das Queckſilber iſt. Ob man nun ſchon, bis aniezo noch nicht ſo weit gekommen iſt, die Luft, bis auf einen ſolchen Punkte zu verdichten, ſo läßet uns nichts deſtoweniger alles vermuthen zu glauben, es ſeie möglich; und was noch überdaß es höchſt wahrſcheinlich macht, iſt dieſes, daß man aus allen bekannten Flüßigkeiten unſichtbare, elaſtiſche und zuſammendrükende Feuchtigkeiten hervorbringen kan, welche mit einen Wort alle die Haupteigenſchaften der Luft beſizen. Folgende Erfahrungen beſtättigen dieſe Wahrheit, auf das unwiederſprechlichſte.

Der Augenblik, da ein flüßiger Körper aufwallet, iſt derienige, darinnen derſelbige in Dünſte aufgelößet wird. Dieſe Würkung erfolget, alsdenn, wenn die ausdehnende Kraft der Wärme den Theilen des Flüßigen eine zureichende Menge Warme zugebracht hat, welche fähig iſt die wechſelsweiße Zuſammenhängung derſelbigen unter ſich aufzuheben, hierzu kommt noch der Druk der Luft, oder die umgebenden Flüßigkeiten welche bemühet ſind ſich ihnen zu nähern. Der Druk der Dunſtkugel ſtehet mit den Barometerhöhen in Verhältniß, man ſiehet dahero, daß es nöthig ſeie, einen gewißen ſtärkern, oder geringern Grade der Wärme anzuwenden, nach dem das Barometer hoch oder nieder ſtehet, um ein Waſſer ſiedent zu machen; dieſe Würkung hat den Naturleh-

turlehrern längſten die Erfahrung gelehret. Man ſiehet daher ein, daß in dem leeren Raum der Luftpumpe (la machine Pnevmatique), wo der Druk der Luft, in Anſehung ihrer Dünne, beinahe o iſt, daß Waßer kochen und ausdünſten müße, bloß lediglich durch den Grad der Wärme der Dunſtkugel.

Die vollkommenſte Leere die wir machen können, iſt diejenige, die ſich zu oberſt in der Toricelliſchen Röhre befindet, wenn ſie fleißig gemachet worden. Man ſtellte ſich vor, wenn man in dieſe Röhre einige Tropfen Waßer, oder eine andere Feuchtigkeit hineintröpfelte, ſo würde man hiedurch die Ausdünſtung erkennen können. Dieſe Tropfen die nun ſpecifice leichter ſind, als das Quekſilber, ſezen ſich auf ſeine Oberfläche; und da alsdenn nichts ihre Theile zuſamen drüket, ſo hat man bemerket, daß ſie ſich in Dünſte auflöſen, und daß die Elaſticität dieſer Dünſte mehr oder weniger das Wetterglaß niedriger machen, nach dem Grad der Wärme der Atmoſphäre, und der mehrern oder wenigern Leichtigkeit womit der Körper ausdünſtet. In der mittlern Temperatur bringet das Waßer das Quekſilber in dem Wetterglaß zu einen Fall von 5 — 6 Linien; Weingeiſt giebt einen Fall von 16 — 18 Linien und der Aether vergrößert ihn gar auf 9 bis 10 Zoll. Dieſe lezte Feuchtigkeit, wenn das Reaumuriſche Wärmmaß um die Gegend des 32 Grads ſtehet, bringet gar das Quekſilber bis auf ſein Niveau, oder O; daraus folget, daß in dieſem Fall die Federkraft der Dünſte des Aethers der Federkraft der Dunſtkugel gleich ſeie.

Aus dieſen Fallen des Queckſilbers läßet ſich leichtlich der Vortheil einſehen, den man dadurch erhält den nothwendigen Grade des Drukes zu erkennen, um die Ausdünſtung auf eine vorgegebene Tem-

peratur zu erhalten: denn es iſt klar, zum Beiſpiel, wenn in einem Barometer, ein eingegoßener Tropfe Weingeiſt das Quekſilber, in dem Augenblike, da das Wärmmaß 10 Grad zeiget, auf 18 Linien fallend machet, daß dieſes eine Probe ſei, daß bis 10 Grad der Wärme, ein Druk von einer Quekſilberſäule von 18 Linien zureichend ſeie, einen flüßigen Körper zu verhindern in Dünſte aufgelöſet zu werden.

Die Herren Lavoiſier und de la Place haben ſich vorgenommen eine Folge von Verſuchen über dieſem Gegenſtand, der gelehrten Welt mitzutheilen, worinnen ſie das Geſeze beſtimmen von der Ausdünſtung verſchiedener flüßiger Körper in verſchiedener Wärme; man muß aber dabei auch den Herrn Daniel Bernoulli Gerechtigkeit wiederfahren laßen, daß er bereits 1751 die meiſten vorhergehenden Reſultate, in der Abhandlung, ſo unter andern Mitarbeitern, den Preiß von der Akademie der Wißenſchaften erhalten hat, vorgetragen habe.

Aus allen dieſen, was wir bis anhero geſehen haben, folget, daß, wenn man zum Grunde ſezte, die Atmoſphäre wäre auf einmal vernichtet, ſo würde das Waßer und alle andere flüßige Körper, welche ſich auf der Oberfläche der Erde befinden, in ein Aufwallen gerathen: und ein Theil davon würde ſich alſo bald in Dünſte auflößen und alsdenn eine neue Dunſtkugel hervorbringen. Es iſt alſo ganz natürlich zu ſchlüßen, daß die unterſchiedenen Arten der Luft, woraus die Dunſtkugel zuſammengeſezet iſt, und die man, zu unſern Zeiten auseinander zu ſezen gelernet hat, nichts anderſt ſind, als eben ſo viel Feuchtigkeiten, welche ſich in Dünſte aufgelößet haben, nach den verſchiedenen Graden der Wärme und des Drukes, welcher auf die Oberfläche der Erde würkte.

Alle

Alle dieſe Luftarten erweitern ſich durch die Wärme, und verdikken ſich durch die Kälte, wie die Dünſte; vielleicht kommt heut, oder morgen noch der Tag, an dem man lernet durch eine außerordentliche Kälte und eine ſtarke Zuſammendrükung die fixe Luft in eine Flüßigkeit zu verwandeln, denn dieſe Luft iſt unter allen andern Luftarten, diejenige, welche ſich von einem flüßigen Körper am wenigſten entfernet.

Man kan daraus ſchlüßen, wie ich davor halte, daß das Waßer, das Queckſilber, und andere irdiſche flüßige Körper, auf der Oberfläche der Sonne keineswegs anderſt, als nur Dünſte bleiben könnten; und vielleicht ſind ſie daſelbſt unter dieſer Geſtalt anzutreffen, eben ſo wohl, als auf dem Saturn, die fixe Luft einflüßiger Körper ſein kan. Es ſcheinet dahero, unſere Erdkugel habe die Vortheile, welche ihr die flüßigen Körper verſchaffen, bloß ihren Abſtande von der Sonne zu danken; und daß in einer vielleicht etwas größern, oder kleinern Entfernung, alle dieſe flüßige Körper, entweder in Eiß, oder in Dünſte, verwandelt würden.

Viertes Capitel.

Kurze Geſchichte von dem Urſprung und den gemachten Fortgängen in der Sternkunde.

Der Urſprung der Sternkunde iſt eben ſo wohl, als bei allen andern Wiſſenſchaften, in eine undurchdringliche Finſterniß eingehüllet. Der Anblick des Himmels hat, ohne allen Zweifel, zu aller Zeit, die Aufmerkſamkeit der Menſchen erreget, zumal in denienigen glüklichen Himmelsſtrichen, wo die Heiterkeit der Luft ſelbſt zur Beobachtung der Sterne einladet; allein, einige grobe Anmerkungen über dem Aufgang und Untergang der Sonne und der Sterne ſind keineswegs zureichend, daraus eine Wiſſenſchaft zu bilden, und die Aſtronomie ſieng nicht eher an, als in dem Zeitraum, worinnen ein Beobachter, nachdem er zuvor alle Beobachtungen ſeiner Vorfahren geſammlet hat, die Bewegungen der Himmelskörper mit Sorgfalt, welches zuvor noch nicht geſchehen war, ſelbſt verfolgte, und ſich bemühete, ob ſchon auf eine noch unvollkommene Art, das Geſez dieſer Bewegungen zu beſtimmen. Man weiß gänzlich nichts von dieſen erſten Aſtronomen, auch nichts von der Zeit, da er gelebet hat; woferne man aber, aus einigen Zeitumläuffen, deren ſich die Kaldäer und Egiptier bedienten, ſchlüßen will, welche eine bereits zimmlich vervollkommende Aſtronowie zu Grunde ſezen, ſo muß dieſe Zeit ungemein weit in das graue Alterthum zurüke lauffen. Betrachtet man ferner die Genauigkeit der empyriſchen Methoden die Finſterniße zu berechnen, welche eine lange mündliche Uebergebung bei einigen Völkern der Erde aufrecht erhalten hat, insbeſonder in Indien, deren ſich auch noch heut zu Tage die Braminen

nen bedienen, ohne daß ſie die Grundſäze, worauf ſie ſich gründen, noch die Urheber derſelbigen kennen, ſo kan man ſich nicht abbrechen, anzunehmen, die Aſtronomie ſeie unter dieſem Himmelsſtrich glüklich fortgepflanzet worden, ſchon zu einer Zeit, die weit derjenigen vorhergehet, davon uns die Geſchichte etwas aufgezeichnet hat.

Dieſe Betrachtungen hat einige Schriftſteller auf die Vermuthung gebracht, daß die Denkmähler der alten Aſtronomie nichts anderſt, als Drümmer ſind von einer ſehr vollkommenen Sternkunde eines Volkes, deßen Nahmen und Geſchichte durch eine Folge von natürlichen und ſittlichen Veränderungen vollkommen verlohren worden iſt. Allein! ohne daß ich ſuche die gelehrten Unterſuchungen dieſer ſchäzbaren Schriftſteller zu unterdrücken, glaube ich behaupten zu können, daß in dem Ganzen, was uns von der alten Aſtronomie übergeblieben iſt, nichts wird anzutreffen ſein, welches nicht als ein Reſultat könne betrachtet werden, ſo aus einer Reihe langer Beobachtungen geſolgert worden, und als Anmerkungen, welche, aus ihrer Vergleichung unter ſich, entſtanden ſind. Ihre große Perioden und ihre empyriſche Methoden ſcheinen mir ſehr wahrſcheinlich zu machen, daß ihre Beobachtungen wenig genauer geweſen, auch ihr aſtronomiſches Lehrgebäude muſte einen ſchlechten Fortgang gehabt haben, und daß ſie keine andere Hülfsmittel gehabt, die ſchlechte Genauigkeit ihrer Beobachtungswerkzeuge zu verbeßern, als durch eine große Menge Beobachtungen, und durch die langen Zwiſchenräume, wodurch ſie von einander abſtunden, und ihre Wiſſenſchaft von den wahren Urſachen der himmliſchen Erſcheinungen daraus zu erweitern. Ich gebe, ohne Sorge, zu, daß unſere Erde große Veränderungen erlitten habe, alles in der Natur und Sittenwelt beſtättigen dieſes, und der Gedanke findet

findet ſtatt, daß dieſelbigen, mehr, als einmal die Künſte und Wiſſenſchaften zerſtöret und das menſchliche Geſchlecht in die Barbarey zurüke geworfen haben. Aber dieſes ſcheinet mir weit zu weit hergeholet zu ſein, wenn man durch ſolche Mittel den Urſprung der aſtronomiſchen Känntniße bei den alten Völkern der Egiptier und Indianer zu erklären ſuchet. Anſtatt die Leſer durch ſolche weithergeſuchte Lehrgebäude zu beluſtigen, in der Finſterniß welche das erſte Alter der Sternkunde bedeket, kan man ſich zwar, auf dieſe Art, alle eigene Ausſchweifungen der Einbildung zu ſchmeichlen, erlauben; allein, ich fange mit beßern Fug die Geſchichte dieſer Wiſſenſchaft bei den erſten Beobachtungen der Egiptiern und Kaldaern an, welche mit einer Gewißheit bis an uns gelanget ſind.

Von der Aſtronomie der Kaldäer und Egiptier.

Die erſten Beobachtungen der Kaldäer, welche bis auf uns gelanget ſind, beſtehen aus drei Sonnenfinſternißen, welche in den Jahren 719 und 720 vor Chriſti Geburt von Ihnen ſind beobachtet worden, und welche uns Ptolomäus in ſeinen Almageſt (1) aufgezeichnet hinterlaßen hat. Es iſt aber ſehr glaublich, daß eine große Menge wenig genauere Beobachtungen, und die man eben ihrer wenigen

(1) Almageſt iſt ein vom Ptolomäus verfertigtes aſtronomiſches Werk, davon wir bald mehrers reden werden. Dieſes Werk würde uns, ohne die Araber nicht bekannt worden ſein; ſein Nahme entſpringet aus dem Arabiſchen al, das, und dem Griechiſchen μέγας, groß; es heißet alſo ſo viel, als das große Werk (le grand Ouvrage), das vortrefliche Werk (l'Ouvrage par excellense).

gen Genauigkeit halber nicht geachtet hat, ſchon vorher von ihnen ſind gemachet worden. Eine Periode, die ſie Saros nennten und erfanden, machte ihrer Aſtronomiſchen Wiſſenſchaft keine geringe Ehre; dieſe Periode beſtunde aus 223 Mondenmonathe, oder 6585 Tägen, und 8 Stunden. Das merkwürdigſte bei ihr iſt, daß ſie, bis auf ein Weniges, den Mond, ſeinen Knoten und ſeine Erdferne in die nämliche Lage gegen die Sonne bringet, welche er bei dem Anfang der Periode gehabt hat. Hat man alſo die Finſterniße eine ganze Periode hindurch beobachtet und bemerket, ſo werden ſie auf die nämliche Art in den folgenden Perioden abermal erſcheinen; welches auf die Art ein ungemein leichtes Mittel an die Hand giebt, auf eine lange Zeit, die Finſternißen vorher zu ſagen. Nimmt man nun alles zuſammen, was uns von der Kaldäiſchen Aſtronomie iſt übrig geblieben, ſo läßet ſich aus demſelbigen ſehr wahrſcheinlich ſchließen: daß denſelbigen die tägliche Bewegung des Monds in ſeiner Bahn, der Unterſchied der beeden Jahre, des Sterniahrs und des Tropiſchen, und folglich auch die Fortrükung der Nachtgleichen, als die Urſache derſelbigen, mit einer Genauigkeit müßen bekannt geweſen ſein. Ja! es ſcheinet ſelbſt daß ſie den Gebrauch des Gnomons und der Sonnenuhr gehabt haben.

Bei den Egiptiern war die Sternkunde eben eine ſolche alte Wiſſenſchaft, als bei den Kaldäern. Die genaue Lage gegen die vier Weitgegenden, die ſie bei Grundlegung ihrer Pyramiden beobachteten, giebt uns einen hohen Begriff von ihrer Art zu beobachten Man hat die größte Wahrſcheinlichkeit zu vermuthen, daß ſie auch Lehrarten wuſten, die Sonnenfinſterniße zu berechnen Das Anſehen und der gute Ruf ihrer Prieſter zog die vornehmſten Weltweißen aus Griechenland nach Egypten; und man hat

hat alles Recht zu vermuthen, die geſunden Begriffe, welche Pythagoras und ſeine Nachfolger von dem Weltgebäude gehabt haben, ſind leediglich dieſen Prieſtern zu verdanken.

Die wahrſagende Aſtrologie l'Aſtrologie iudiciaire) iſt bei dieſen beeden Völkern, davon wir reden, in dem gröſten Anſehen geſtanden. Ihr Urſprung gehet ſo weit in das Alter zurük, als die Aſtronomie. Die Menſchen, die ſich als den Mittelpunkt anſahen, um dem ſich die ganze Natur drehen muſte, bildeten ſich bald ein, das die Läufe der Sterne an ihr Schikſal gebund.n wären, und daß dieſe große Weltkörper, aus keiner andern Urſache über ihren Köpfen wegrollten, als nur ihnen die vornehmſten Begebenheiten ihres Lebens anzuzeigen. Ein der Eigenlieb ſo zärtlicher Irrthum, wurde durch die dem menſchlichen Verſtand ſo natürliche Begierde, in dem Gange des Zukünftigen zu dringen, noch mehrers angefenret und erhielte ſich dahero ſehr lange. Nicht eher, als zu Ende des lezten Jahrhunderts hat die wahre Weltweißheit einmal dieſe Wiſſenſchaft verſchwindent gemacht, indem ſie uns die richtigern Begriffe von unſern Verhältnißen mit der Natur bekannt gemacher hat, und uns zugleich gelehret, daß dieienige Kugel, die wir bewohnen, nur, als ein unmerkſamer Punkt in der Unermäßlichkeit der Welten anzuſehen ſeie, welche das Allgemeine bevölkern.

Von der Sternkunde bei den Griechen.

Mit Thales fieng die Sternkunde an, bei den Griechen am erſten bekannt zu werden. Dieſer erlauch-

lauchter Stifter der Joniſchen Schule reißete nach Egipten und brachte die Erkänntniße dieſer Wiſſenſchaft mit ſich in ſein Vatterland zurükke, welche er in Egipten geſammlet hatte. Er lehrte die kuglichte Geſtalt der Erde, die Schiefe der Sonnenſtraße, und die wahre Urſache, von den Sonnen- und Mondsfinſterniſſen. Ja! er gieng gar ſo weit, eine Sonnenfinſterniß, welche ſich 585 Jahr vor unſerer Zeitepoche, auch würklich ereignete, vorher zu ſagen; ſie geſchahe in dem Augenblike, da Zyaxare, der Meden König, und Aliarthe der lydiſche König in Begrif ſtunden, einer dem andern eine Feldſchlacht zu liefern. Ueberleget man nun bei ſich ſelbſt, die große Anzahl Elementen, die man nöthig hat, eine ſolche Finſterniß vorherzuſagen; Elemente, die man nicht anders, als aus einer langen Reihe von Beobachtungen erhalten kan, ſo kan man keineswegs zweifeln, er habe die Art, davon er, bei gegenwärtiger Gelegenheit, Gebrauch machte, bei den Egiptiern, erlernet.

(1) Thales war aus Milet, einer Joniſchen Stadt, an den Gränzen von Kleinaſien, längſt den Egäiſchen Meer, welches heut zu Tage das Meer des Archipels genennet wird, gelegen.

Anaximander, Anaximenes und Anaxagoras folgten auf Thales in der Schule, welche er geſtiftet hatte. Den erſten von obgedachten Weiſen wird die Erfindung der Sphäre zugeſchrieben, ingleichen des Gnomons und der Sonnenuhren. Es ſcheinet auch wahrſcheinlich zu ſein, daß dieſe Nachfolger des Thales, die erſten Landkarten, entworfen haben.

Aus dieſer Joniſchen Schule entſprang der Urheber einer noch weit berühmtern Schule, welche den ganzen Theil von Italien, dem man daß große Griechenland (1) nennte, in den glänzeſten Ruff brachte, nämlich **Pythagoras**, der 590 Jahr vor unſerer Zeitrechnung zu Samos (2) gebohren wurde, und einer der erſten Schüler des Thales war. Er reißte, nach dem Rath ſeines Lehrers, nach Egipten. Daſelbſt ſuchte er den Umgang der Prieſter, ließ ſich in ihre Geheimniße einweihen, und in ihren Wiſſenſchaften gründlich unterrichten. Darauf erregte ihn ſeine Neuoegierd, die Luſt, die Gymnoſophiſten (3) in Indien, zu beſuchen; und damit er ſie hören konnte, reißte er bis an dem Rand des Ganges. (4) Von

(1) Der gelehrte Abt Mazocchi hält davor daß Groß Griechenland, allein den großen Ruff der Schule des Pythagoras, ſeinen Nahmen zu danken habe, und daß es nicht eher, als gegen das Jahr 210, von Erbauung der Stadt Rom an, gebräuchlich wurde, daſſelbige mit dieſem Nahmen zu belegen. In der Beſchreibung des alten Italién habe ich auch dieſer Meinung gefolget.

(2) Samos, iſt eine Inſel in Egäiſchen Meer, nahe an den Küſten von Jonien.

(3) Gymnoſophiſten. Dieſes iſt der Nahme, womit die Griechen, die Indianiſchen Weltweißen, belegen, man ſagt von ihnen, ſie giengen ohne Kleider und beſäßen auch keine. Den Nahmen ſezten ſie aus dem griechiſchen Wort Γυμνός, nakend, und Σοφός, ein Weißer, zuſammen.

(4) Ganges. Ein der gröſten Flüße in Indien, deßen Strom ſich in dem Meerbußen von Bengal ergießet. Man beſiehe die Karte von Aſien.

Von da kehrte er in ſein Vatterland zurüke, um ſeine auf den Reißen erlangte Wiſſenſchaften nüzlich anzuwenden; Wiſſenſchaften, die er, durch eigene Betrachtungen, verbeßert hatte. Allein der Deſpotiſmus ſeines Vatterlands, worunter er ſeufzete, beraubte denſelbigen dieſes Glücke; und dieſer Philoſoph bannte ſich freiwillig aus demſelbigen, und reißte nach Italien, allwo er ſeine Schule anrichtete. In dieſer Pythagoriſchen Schule, wurden alle aſtronomiſche Wahrheiten, welche in der Thaletiſchen Schule bekannt gemacht wurden, mit noch viel größerer Deutlichkeit, erkläret, und gelehret. Dasienige, was ſie zur ausgezeichneſten Schule machte, war die Erkänntniß der zwiefachen Bewegung der Erde, theils um ſich ſelbſt, theils um die Sonne herum, welche vorzüglich Pythagoras darinnen lehrte, und welche darauf von Philolaus, in ein noch größeres Licht, geſezet worden.

Der Lehre der Weiſen aus dieſer Schule zu Folge: bewegen ſich nicht nur allein die Planeten, ſondern auch die Kometen, dieſe Gegenſtände des Schrekkens, vor dem Pöbel, um die Sonne herum. Sie ſahen ſie keineswegs vor bald wieder verſchwindende Lufterſcheinungen an, die in der Dunſtkugel erzeuget worden; ſondern ſie hielten dieſelbige, eben ſo wohl, als die Planeten, vor ewig geſchaffene Sterne. Dieſe, dem wahren Weltbau ungemein richtig angemeßene Begriffe, wurden von Seneka, mit einen Enthuſiaſmus, den nur, ein großer Gedanke über dem entfernſten Gegenſtand der menſchlichen Erkänntniße, in der Seele eines Weltweißens erregen kan, nicht nur allein angenommen, ſondern auch fortgepflanzet. Doch muß man hiebei bemerken, daß dieſe Meinungen, aus der Pythagoriſchen Schule, dazumal, vielmehr, nur noch philoſophiſche Winke, und keineswegs, aus Beobachtungen feſt er-

wieſene Wahrheiten, geweſen ſind. Zu ihren Zeiten, war die Bewegung der Himmelskörper noch lange nicht ſo zureichend beobachtet, daß man, aus den Beobachtungen, hätte ein Lehrgebäude, bilden können; und eben dieſes unterſcheidet den Kopernikus von allen denienigen, welche vor ihm, die Bewegung des Erdballes, gekannt haben. Wenn zum Beiſpiel, Pythagoras, oder einer von ſeinen Nachfolgern, aus ihren Grundſäzen erkannt, oder erwießen hätte, wie es mit dem Rükgang der Planetenbewegung beſchaffen ſeie, ſo würden ohne Zweifel, das ganze Alterthum, dieſe Erklärung, mit der gröſten Leichtigkeit, angenommen haben, und dieſelbige, würde, bei der Erneuerung der Aſtronomie, durch keine Religionswiederſprüche, die man ihr entgegen ſezte, aufgehalten worden ſein.

In dieſem kurzen hiſtoriſchen Abriß, wo ich mir vorgenommen habe, eine ſchnellhinlauffende Rechenſchaft, von den vornehmſten Unterſuchungen des menſchlichen Verſtandes, über dem Weltbau zu geben, übergehe ich alle Arbeiten der griechiſchen Aſtronomen über dem Kalender mit Stillſchweigen, bis wir zu den Entdekungen in der Sternkunde gelangen, welche die Schule zu Alexandrien (1) berühmt gemachet haben. Bei der Zeitepoche, wo ſie geſtiftet worden, erhielte die Sternkunde eine ganz neue Geſtalt.

(1) Alexandrien, war eine Stadt, welche durch Alexander, an der Mündung eines Arms des Nils, welcher am weiteſten gegen Abend lag, erbauet worden. Es liegt noch heut zu Tage, an dieſen Ort, eine Stadt dieſes Nahmens, nur mit dieſem Unterſchied, daß ſich heut zu Tage das Meer weit davon entfernet hat, und die iezigen Gebäude ſtehen weit von dem Plaze der alten entfernet.

Geſtalt. An ſtatt, daß man ſich bisanhero, blos, ja, zum öftern nur fürwizigen Grillen überließe, verdoppelte man nunmehro den Fleiß in den Beobachtungen. Die Ungleichheiten in der Sonnen und Mondsbewegungen wurden beßer bekannt; die Lage der Sterne gegeneinander wurde berichtiget; man folgte mit Aufmerkſamkeit den Lauf der Planeten; mit einen Wort, die Schule zu Alexandrien verfertigte das erſte aſtronomiſche Syſtem, welches auf Beobachtungen gegründet war.

Nach dem Tode des Alexanders, theilten ſeine vornehmſten Heerführer ſein Reich unter ſich, davon bekam Protomäus Lagus Egipten zum Theile. Seine Liebe für die Wiſſenſchaften und ſeine Freigebigkeit zogen eine ungemeine große Anzahl Weißen aus Griechenland nach Alexandrien, der Hauptſtadt ſeines Reiches. Sein Sohn Protomäus Philadelphus, Erbe ſeines Throns und Geſchmaks an den Wiſſenſchaften, befeſtigte die lezten durch einen beſondern Schuz, den er ſie würdigte und durch eine allgemeine Unterſtüzung die er ihnen ſchenkte. Ariſtilles und Timocharis waren die erſten Beobachter auf dieſer neuen hohen Schule; ſie beſtimmten die Lage der hauptſächlichſten Sterne des Thierkreißes: und ihre Beobachtungen dienten zur nachmahligen Grundſtüze des Protomaiſchen Lehrgebäudes über die Bewegungen derſelbigen.

Gegen die nämliche Zeit zu, wurde Ariſtarch aus Samos durch ſeine aſtronomiſchen Arbeiten berühmt. Unter verſchiedenen herrlichen Sachen, welche ſeinen Geiſte Ehre machten, war insbeſondere die Art vorzüglich, welche er erfand, vermög der Mondsphaſen die Weite der Sonne von der Erde zu beſtimmen. Er fande durch ſie, daß die Sonne 18 bis 20 mal weiter von der Erde abſtehen müße,

 als

als dieſer Trabant; und ob ſchon der Irrthum, welchen dieſe Beſtimmung hervorbrachte ſehr merklich war, ſo erweiterte er doch bei allen dieſen die Gränzen der Welt um ein viel weiteres, als man ſie zu damahligen Zeiten zu ſein vermuthete. Ueber das belebte Ariſtarch die Meinung der Pythagoräiſchen Schule auf das Neue, wegen der Bewegung der Erde; auch ſezte er dem Einwurf, den man ihn machen konnte: daß dieſe Erdbewegung eine Veränderung in der Anſicht der Sterne machen würde, die Antwort entgegen: die Größe des Durchmeßers der Erdbahn hätte gegen dem Abſtand der Fixſterne von der Erde gar keine Verhältniß und wäre unmerklich.

Den großen Ruff, welchen Erathoſtenes in der Sternkunde ſich erwarb, hatte er hauptſächlich ſeiner Erdmeßung und der Beobachtung der Schiefe der Erde zu danken. Indem er zu Sienne (1) einen Brunnen beobachtete, welcher an Tage des Sonnenſtillſtandes ſeine ganze Tiefe hinunter völlig von der Sonne beleuchtet wurde, ſo bildete er ſich ein, man hätte an dem nämlichen Tag die Höhe der Sonne zu Alexandrien beobachtet. Da er nun zugleich annahm, dieſe beede Städte liegen unter einerlei Mittagkreiße, und eine wäre von der andern 5000 Stadien (2) entfernet, ſo ſchloß er aus dieſer Betrachtung, ein Grade des Erdkreißes hielte an Größe 25000 Stadien, eine Größe, welche allerdings die wahre um weit zu viel überſteiget. Ich gedenke auch

(1) Sienne war die äußerſte nach Mittag zu gelegene Stadt in Oberegipten; heut zu Tage heiſſet ſie Aſſuan.

(2) Ein egiptiſches Stadium, oder Roßlauf hielte 52 Klafter und 2, oder 3 Schuh.

auch keineswegs, oder aus einer andern Urſache dieſer Meßung, als nur dieſerwegen, weil ſie die erſte Probe abgab, die man iemals in dieſer Meßart verſuchte. Seine Beobachtung von der Schiefe der Ekliptik, und die Beobachtung derſelbigen, welche **Pitheas** der Marſellier in ſeiner Stadt gehalten, ſind von beſondern großen Wehrt, und zwar dieshalben, dieweil ſie ohne Wiederſpruch die Verminderung der Schiefe der Ekliptik beweißen, womit auch die Theorie auf das beſte übereinſtimmet, wie wir bereits oben in dem 2ten Kapitel geſehen haben.

Der gröſte Aſtronome des Alterthums, derienige, welcher wegen der Anzahl, Genauigkeit und Wichtigkeit ſeiner Beobachtungen ſich um die Sternkunde am meiſten verdient gemacht hat, war ohne Wiederſpruch, **Hipparch** aus Bithinien; er ſtunde 140 Jahr vor Chriſti Geburt zu Alexandrien, in dem gröſten Ruff. Mit einer, zu damaligen Zeiten noch unbekannten Genauigkeit, verglich er ſeine Beobachtungen mit des **Ariſtarch** von Samos ſeinen, welche 145 Jahr zuvor gemachet wurden, um die Länge des Jahrs zu beſtimmen; er endekte die Ungleichheiten der Länge der Jahrzeiten, wobei er zugleich bemerkte, daß von der Zeit der Frühlingsnachtgleiche bis zu dem Sommerſonnenſtillſtand, 94½ Täge verfließen, da doch der Zwiſchenraum von dieſen Sonnenſtillſtand bis zu der Herbſtnachtgleiche, nicht mehr, als 92½ Tage beträget; dahero die Sonne 187 Täge anwendet, um die nördlichen Zeichen zu durchlauffen, da ſie doch nur 178 zur Durchlauffung der ſüdlichen Zeichen brauchet. Er fande auch noch über dieſes, daß dieſer lezte Zeitraum durch den Winterſonnenſtillſtand ungleich getheilt werde. In dem dritten Kapitel habe ich die Urſachen dieſer Ungleichheiten und den Grund angegeben, warum ſie in dieſem Jahrhundert, von denienigen Ungleichheiten

ten verſchieden ſind, welche zu Hipparchs Zeiten vorkommen.

Dieſen großen Beobachter entwiſchte inzwiſchen die vorgedachte Urſache keineswegs gänzlich. Er nahm an, die Sonnenbahn wäre ein Zirkel, welcher durch eine gleichförmige Bewegung durchlauffen würde, alleine die Erde ſtehe nicht in dem Mittelpunkt dieſes Zirkels Und indem er dieſe Hypotheſe verfolgte, ſo fande er, daß dieſe Eccentricität $\frac{1}{24}$ des Halbmeßers der Laufbahn betrüge, dabei er zugleich den Ort des Apogäums der Sonne, in dem 14 Grade der Zwillinge feſt ſezte.

Hipparch betrog ſich zwar hierinnen, daß er die elliptiſche Bahn der Sonne vor einen Zirkel anſahe, und daß er die Bewegung dieſes Geſtirns vor gleichförmig annahm; doch bei allen dieſen hat er doch wenigſten einen Theil der Urſache gewuſt, von welcher die Erſcheinungen, welche er beobachtete, herkommen Er beſchäftigte ſich vielfältig mit der Bewegung des Monds, und entdekte auch einige von ſeinen zahlreichen Ungleichheiten. Er maß ferner die Zeit des Umlaufs des Monds, durch ein ähnliches Verfahren, mit demienigen, welches ihn zur Entdekung der Größe des Jahres gedienet hat. Die Eccentricität der Mondsbahn, ihre Neigung gegen die Ekliptik und die Bewegung ſeiner Erdferne, wurde gleichfals durch ihn beſtimmet. Mit einen Wort die Aſtronomie hat ihm die erſten Sonnen und Mondstafeln zu verdanken. Auch die Abſtände dieſer beeden Geſtirne von der Erde, war vor ihm, ein Gegenſtand, welchen er berechnen wolte. Um dieſes leztere zu finden, arbeitete er nach einer ſehr wizigen Methode, deren Gründe auf die Beobachtung der Parallaxe beſtund; er fande aus derſelbigen die mittlere Entfernung des Monds von der Erde

59 Halbmeßer groß. Zwölftauſend ſolche Halbmeßer gab er dem Abſtand der Sonne von der Erde. Dieſes leztere Reſultat iſt zwar ſehr ſtark von der Wahrheit entfernet; aber, bei allen dieſem, hat es doch dieſen Vorzug, daß es die Sonne viel weiter hinauf ſezet, als die Entfernung, ſo man ihr gewöhnlich zueignete. Es ſcheinet auch, aus dem Bericht des Ptolomäus zu erhellen, daß er mit den Planeten eine große Menge Beobachtungen gemachet; allein; es iſt wahrſcheinlich, daß ihn das Geſez, wornach ihre Läufe erfolgen, zu verwikkelt zu ſein geſchienen, und er ſich dahero nicht unterſtanden habe, daſſelbige zu beſtimmen.

Keine Arbeit brachte den ohnermütheten Eifer des Hipparchs mehrere Ehre, als dieienige, welche er anwande ein Verzeichniß der Fixſterne zu verfertigen. Ein neuer Stern, welcher zu ſeiner Zeit ganz unvermuthet auf einmal erſchien, erwekte in ihn den Eifer zu dieſer Unternehmung, wodurch die Nachkommen in Stande geſezt wurden, alle Veränderungen der Sterne, welche ſich im Himmel zutragen können, alſobald einzuſehen. Seine lange und beſchwerliche Arbeiten wurden ihn aber auch dadurch wiederum vergolten, daß er die wichtige Endekung machte, alle Fixſterne haben eine rukläuffige Bewegung; eine Bewegung, welche, wie ich ſchon in dem erſten Kapitel davon geredet habe, durch die rukgängige Bewegung der Nachtgleichpunkte verurſachet wird.

Auch die Erdbeſchreibung iſt ſchuldig, mit dem gröſten Danke, das Gedächtnis dieſes großen Sternkündigers, zu rühmen, dieweil ihm am erſten unter den Sterblichen einfiele von den Läng- und Breitenzirkeln Gebrauch zu machen, um die Lage der Oerter der Erde feſt zu ſezen, ingleichen, daß er die Monds-

finſterniße anwande die Länge der Oerter zu beſtimmen.

Ob nun ſchon die Geſchichte der Sternkunde, von Hipparch an, bis auf Ptolomäus, uns einige Sternſeher angiebt; ſo haben ſie doch inzwiſchen nichts neues zu dem Inbegriff der Wiſſenſchaft hinzugeſezet, welches denkwürdig geweſen; ich werde mich alſo unmittelbar zu den Arbeiten dieſes Aſtronoms wenden, welcher um das 130 Jahr nach Chriſti Geburt, zu Alexandrien, in vollen Ruhm lebte. Ptolomäus vervollkommte die Mondstheorie, welche Hypparch bereits auf einen guten Pfad gebracht hatte, und beſtättigte zugleich ſeine gemachte Endekung von der rükkehrende Bewegung der Firſterne. Dasienige aber, welches ſeinen gröſten Ruffe ihn zuwegen brachte, war die Ausarbeitung ſeines groſſen Werkes, welches man den Almageſt nennte, in welchen er eine große Zahl von aſtronomiſchen Beobachtungen ſammlete, aus welchen er ſich bemühete, die Einrichtung und Bewegung der Himmelskörper zu erklären. Dieſen Ptolomäus zur Folge ſtehet die Erde unbeweglich in dem Mittelpunkt der Welt; die Sonne und alle Planeten bewegen ſich um dieſelbige herum. Allein, da nach und nach, die Planeten ſcheinen rechtläuffig, ſtillſtehend und rükläuffig zu ſein; ſo nahm er an, man könne ſie in Epicylen (Epicyles) (1) deren Mittelpunkte ſich auf dem Orbiten des Planetens ſelbſt herumbewegten, herum-

(1) Cycle kommt von dem griechiſchen Wort Κύκλος, ein Zirkel her. Epicycle entſtehet von dem nämlichen Wort und der Präpoſition ἐπὶ, oben drüber: dieſe Epicyclen waren kleine Zirkel, welche man den großen beifügte.

herumlauffen laßen. Bißweilen ſahe er ſich auch genöthiget, die Mittelpunkte anderer Epicyclen, auf den erſten Epicyclen herumzubewegen, und zwar dergeſtalt, daß eine iede neue Ungleichheit, welche die Beobachtungen endekten, auch einen neuen Epicyclen erforderte. An ſtatt alſo, daß iede neue Beobachtung das Lehrgebäude hätte mehrers bekräftigen ſollen, machte dieſelbige es noch vielmehr verwikleter. Sein Lehrgebäude war alſo keineswegs das wahre Syſtem der Natur. Aber, indem man dieſelbige vor eine Hypotheſe annimmt, welche vermögend iſt die Bewegungen der Himmelskörper darzuſtellen; ſo kan man keineswegs in Abrede ſein, daß dieſer erſte Verſuch des menſchlichen Wizes, die Himmelskörper, beſtändigen Bewegungsgeſezen zu unterwerfen, allerdings, als eine vorzügliche Weißheit ihrers Urhebers, zu ſeiner Ehre zu achten.

Von der Sternkunde bei den Arabern.

Mit den Arbeiten des Ptolomäus endigte ſich die Geſchichte des Fortganges der Sternkunde bei den Griechen. Der Hochmut der Römer, ihre wenige Neigung vor die Wiſſenſchaften, die Tyraney ihrer Regierung bei den überwundenen Völkern, die Raſerey oder die Schwachheiten ihrer Kayſer; endlich, die Abnahme ihrer Herrſchaft, und die Einfälle der mitternächtigen Völker, waren eben ſo viel Urſachen, welche nach und nach den Geſchmak an den Wiſſenſchaften und den Künſten auslöſchten, und welche endlich bewürkten daß die Menſchen in die Unwißenheit ſich verſenkten. Es ſcheinet, eine dunkel finſtere Nacht, habe den Zeitraum von Ptolomäus an, bis auf die Zeiten der Araber, wo die Sternkunde einen neuen hellen Glanz erhielte, bedeket. Dieſes kriegeriſche und ſchwärmeriſche Volke, nachdem es ſeine verwüſtende Siege und ihren

Gottes-

Gottesdienſt faſt in die drei bekannte Welttheile gebracht, hatte kaum die Süßigkeiten des Friedens gekoſtet, als es ſich alſobald mit einen lebhaften Feuer auf die Wiſſenſchaften legte. Wenig Zeit vorhero verwüſtete es das ſchönſte Denkmal der Wiſſenſchaften: indem es die berühmte Bibliothek zu Alexandrien, zu Aſche verbrannte. Alleine! es folgte bald Reue und Sehnſucht auf dieſe wilde That, welche die Schwärmerei, den Omar, einen von ſeinen vornehmſten Generalen, befahl: die Araber ſahen alſobald hernach ihren unerſezlichen Schaden ein: indem ſie hiedurch das prächtigſte ihrer Eroberungen verlohren hatten. Laßet uns hiebei bemerken: daß allemal, bei faſt allen Völkern, der Eroberungsgeſchmak und bürgerliche Kriege, dem Geſchmake an den Wiſſenſchaften und Künſten, vorhergegangen ſeie. Die Schule zu Alexandrien entſtunde unmittelbar auf dem Tode Alexanders des Großen; und in unſern lezten Zeiten, folgten die ſchönen und heitern Täge, bei Ludwig den XIV. in Frankreich, und bei Karl den II. in Engelland, erſt auf die Schrökken der bürgerlichen Kriege. Es ſcheinet, daß der menſchliche Verſtand, wenn er zuvor durch Rottirungen, und durch die Kriege, in lebhafte Würkung geſezet, worden, in dem Frieden, ſuche eine Nahrung vor ſeinen Geiſte zu finden, welche ihn unterhalte, und die er nirgends anderſt, als in den Wiſſenſchaften und in den Büchern finden kan.

Unter denienigen Kalifen, (1) welche ſich unter den übrigen, vorzüglich durch ihren Schuze, welchen ſie

(1) Kalife bedeutet ſo viel als ein Verwalter, Verweſer (Vicaire), welcher die Amtsarbeiten eines andern verrichtet. Dieſes Nahmens bedienten ſich dieienigen Beherrſcher, die auf Mahomed folgten, und nach ihm Arabien beherrſchten.

ſie der Sternkunde ſchenkten, auszeichneten, iſt vorderſamſt Al-Mamoun ein Fürſt aus dem Geſchlechte der Abaſſiden, (2) welcher zu Bagdad (3) im Jahr 804 regierte, zu benennen. Als Ueberwinder des griechiſchen Kaiſers Michael III. ließ er in dem errichteten Friedenstraktat, eine Forderung ſezen, welche darinnen beſtunde, daß man ihm die vornehmſten und beſten Originale der griechiſchen Werke überſchikke. Unter dieſen war der Almageſt des Ptolomäus: er ließ ihn in das Arabiſche überſezen, und breitete hiedurch, alle aſtronomiſche Känntniß, welche ehedem Griechenland berühmt machten, unter ſeinem Volke aus. Er war nicht zufrieden, durch ſeine Wohlthaten die berühmteſten Weiſen ſeiner Zeit aufzumuntern, ſondern machte ſelbſt viele Himmelsbeobachtungen, darunter eine die Schiefe der Ekliptik betrift, welche er 23 Grad, 33 Minuten und 52 Sek. groß fande. Er ließ über das einen Grad der Erde auf den weiten Ebnen in Meſopotanien (4) welche man Singar nennte, abmeßen.

Aber

(2) Dieſes iſt die zweite Familie der Kalife: die erſte war das Geſchlecht der Omiaden.

(3) Bagdad, eine an dem Tiger gebaute Stadt, die Landeseinwohner halten davor, ſie wäre auf die Ruinen von Babylon gegründet worden; allein dieſes würde eher vor Ninive ſich ſchikken.

(4) Meſopotamie bedeutet ſo viel, als zwiſchen den Flüſſen (entre des fleves). Dieſes iſt der Nahme, welchen die Griechen einer ſehr großen Streke Lands gegeben, welche öſtlich zwiſchen den Euphrat, und weſtlich, zwiſchen den Tiger gelegen war. Die Araber hießen es l'ile oder al Dgéfira: und dieſer Nahme iſt auch noch iezt gebräuchlich.

Aber die Ohnmöglichkeit, genau heut zu Tage, die Größe der arabiſchen Ehle, deren ſie ſich bei ihrer Meßung bedienet, anzugeben, verhindert uns über die Genauigkeit dieſer Meßung (5) ein Urtheil zu fällen.

Dieſe Aufmunterungen, welche ſowohl dieſer Prinz, als auch ſeine Nachfolger der Aſtronomie ſchenketen, ließen eine große Zahl von Sternbeobachtern, von dem größten Ruſſe, bei den Arabern, hervortretten. Unter verſchiedenen andern gehöret hierunter Albatenius, welcher verſchiedene, ja den größten Theil der Elemente des Ptolomäus, welche er ſich vor dem bediente, verbeßerte. Bei allem dem aber, ſcheinet der Geiſtkarakter der Araber mehr Sternbeobachter der Sternkunde geſchenket zu haben, als ſolche erhabene Subiekte, welche die Urſachen der himmliſchen Erſcheinungen erfinden konnten. Sie ließen vielmehr dieſen wichtigen Theil der Aſtronomie beinahe in dem nämlichen Stande, worinnen er ſich zu Zeiten des Ptolomäus befande, ohne, nur eine einzige merkwürdige Endekung in derſelbige, der Nachwelt zu überliefern.

Die Gränzen dieſes hiſtoriſchen Abrißes, erlauben mir nicht, den Fortgang der Sternkunde, bei den Chineſern und bei noch mehr andern Völkern des Erdkreißes, zu verfolgen. Ich begnüge mich nur hierinnen,

(5) Aus dem Bericht, welchen uns Albuleda zurücke gelaßen, erſiehet man, daß der gemeßene Erdgrad $53\frac{2}{3}$ Arabiſche Meilen enthalten habe, woraus der berühmte Hr. d'Anville ein Recht zu haben, glaubet, eine arabiſche Ehle habe 18 Zoll und etwas darüber gehalten; aber dieſes iſt nichts mehrers als eine Vermuthung.

nen, daß ich bemerke: kein Volk könne ſich ſolcher alten Denkmäler von aſtronomiſchen Beobachtungen rühmen, als die Chineſer angeben, ia, ihre Beobachtungen ſcheinen gar bis auf das Jahr 2155 vor Chriſti Geburt ſich hinaus zu erſtreken. Allein, mit aller der großen Ehrfurcht, welche ſie zu allen Zeiten, vor die Sternkunde getragen, ſo haben ſie doch ſelbſt die Aſtronomie weit weniger vervollkommet, als die Griechen und Araber.

Von der Sternkunde in dem neuem Europa.

Das neuere Europa hat die erſten Lichtſtrahlen, welche eine Finſterniß, worinnen es zwölf iahrhunderte begraben zu ſein ſchiene, erhellten, leediglich, von denen Arabern erhalten. Die Araber ſind bei uns eben ſolche Meiſter, als ehedem die Egiptier bei denen Griechen waren. Ja, die große Anzahl arabiſcher Wörter, deren wir uns noch heut zu Tage in der Sternkunde bedienen, iſt ein dauerhaftes Denkmal der Dankbarkeit, welche wir dieſen Völkern ſchuldig ſind.

Alphonſus König in Kaſtillien, war der erſte Monarch in Europa, welcher die Sternkündiger aufmunterte. Dieſe Wiſſenſchaft wird wenige, ſo eifrige, und zugleich auch großmüthige Beſchüzer, außer ihm, aufweißen können. Leider! aber ſind die Beſtrebungen dieſes großen Prinzens, durch die Sternkündiger, welche er aus allen Ländern von Europa zuſammen beruffen, und zwar mit großen Unkoſten, ſchlecht unterſtüzet worden, und dieienigen Tafeln von dem Laufe der Planeten, welche ſie 1252 der Welt dargaben, hatten gar keine Verhältniß mit dem ungemein großen Koſten, welche ſie dem Könige verurſachten. Da er von einen gerechtdenkenden Gemü-

the

the war, ſo ärgerte ihn die Verwiklung der vielen Zirkeln, worinnen die Aſtronomen die Planeten herumlauffen ließen; er ſahe nur allzuwohl ein, daß die Natur nur die einfachſten Mittel zu würken brauchet; und bei dieſer Gelegenheit erlaubte er ſich einen, in Wahrheit, wenig ehrerbietenden Scherz, welcher aber bei allen dem, genugſam zu erkennen gab, man wiße noch lange nicht genugſam die Einrichtung des wahren Weltbaues. Wenn mich Gott, ſagte er, als er die Welt ſchuff, zu Rathe gezogen hätte, ſo würden ſich die Sachen in einer beſſern und einfachen Ordnung, befinden.

Zu den Zeiten des Alphons, wurde auch Kaiſer Friederich II, durch ſeinen Eifer vor die Sternkunde, in der Geſchichte unſerer Wiſſenſchaft, vorzüglich bekannt. Seinen großen Bemühungen hat man die erſte Ueberſezung des Ptolomäiſchen Almageſt zu danken; man verfertigte ſie nach einer arabiſchen Handſchrift, indem, in dieſem Lande, die griechiſche Sprache, noch völlig unbekannt war.

Endlich kommen wir auf dieienige berühmte Zeitepoche, worinnen die Sternkunde aus ihrer Kindheit heraus trat, und ſich durch einen fortreißenden und anhaltenden Fortgange zu derienigen Höhe ſchwang, worinnen wir ſie heut zu Tage erblikken.

Burbach und Regiomontan bereiteten dieſe ſchöne Täge vor die Aſtronomie, und Kopernikus, ließe ſie, durch den großen und glüklichen Gedanken, wodurch er die himmliſchen Erſcheinungen erklärte, entſtehen: indem er die Bewegung der Erde, um ſich ſelbſt, und um die Sonne, zum Grunde legte. Die Verwiklung des Ptolomäiſchen Weltbaues verwirrte ſchon lange die Sternkundiger; allein, er erhielte ſich doch noch immer durch ſein Alter, durch

ſeine

ſeine Uebereinſtimmung mit den Vorurtheilen, und endlich durch die Schwierigkeit einen wahrſcheinlichern, an ſeine Stelle zu ſchaffen. Nur Kopernikus unterſtande ſich, dieſe Steine des Anſtoſes aus dem Wege zu räumen, welche ſeine Vorgänger verhinderten; und da er die Sonne in dem Mittelpunkt der Welt ſezte, ſo gab er iederman zu erkennen, wie die ſonſt ungemein verwikkelte Läufe der Planeten ungemein einfach würden, wenn man ſie auf die Sonne brächte. Alle andere ſonſt bekannte Erſcheinungen folgten ungezwungen dieſen Lehrgebäude; die Erde wurde ein Planet, welcher, wie die übrigen, um die Sonne herumwanderte. Da er derſelbigen zugleich eine umwalzende Bewegung um ſich ſelbſt gabe, ſo brauchte man in Zukunft der unbegreiflichen Bewegungen nicht mehr, welche man zuvor den Fixſternen zueignen muſte; mit einem Wort, alles verkündigte in dieſem Syſtem eine ſchöne Einfalt, welche uns iedesmal in den Wegen ſo bezaubert, auf welchen die Natur ihre Entzweke zu erreichen ſuchet, wenn wir das Glük haben, ſie kennen zu lernen. Die Begriffe dieſes Lehrgebäudes erſchienen im Jahr 1563 in einen Werke, welches den Titel führet de Reuolutionibus Caeleſtibus. Kopernikus, aus Furcht vor einer Empörung der angewöhnten Vorurtheile, trug ſie nicht anderſt, als eine Hypotheſe vor. In der Vorrede dieſes Buchs, welche er an Papſt Paul III. gerichtet, ſagt er: „ob ſchon „die Sternkundiger überzeugt ſind, daß in dem „Himmel kein einiger Kreiße anzutreffen iſt, den ſie „ſich eingebildet haben, ſo unterlaßen ſie doch nicht, „dieſe der Natur völlig zuwiderlauffende Grundſäze, beſtändig zu gebrauchen; warum ſolte ich alſo „nicht eben ſowohl die Erde vor beweglich annehmen können, wenn hieraus eine viel einfachere „Rechnung der Erſcheinung erfolget?„

Dieſer große Mann hatte nicht mehr Zeit, Zeuge zu ſein von der Empfindung, welche ſein Lehrgebäude hervorbrachte. Er ſtarb faſt plözlich an einem Blutſturz, in einem Alter von 71 Jahren, indem er wenig Tage zuvor den erſten Abdruk von ſeinen Werke ſahe. Das Polniſche Preußen hatte die Ehre, daß er daſelbſt geboren wurde. Er kam zu Thorn den 19 Jäner 1472 zur Welt, aus einem adelichen Geſchlechte. Nachdem er in ſeinem vätterlichen Hauße griechiſch und lateiniſch gelernet, ſo reißte er, um ſeine Wißenſchaften fortzuſezen, nach Krakau. In der Folge rieß ihn ſein Geſchmak an der Sternkunde hin, eine Reiße nach Italien zu machen, und ſeine Wißenſchaften brachten ihn zu Rom einen Lehrſtuhl gar bald zuwegen. Endlich verließ er dieſe Stadt um ſich in der Staroſtey Warmland feſter zu ſezen, allwo ſein Vetter Biſchof war, und ihm an der Kathedralkirche zu Frauenburg ein Kanonikat gabe. An dieſem Orte war es, wo er ſein neues Lehrgebäude überdachte, und um daßelbige durch unumſtößliche Beobachtungen zu unterſtüzen, ſo beobachtete er faſt 36 Jahr lang ſehr genau. Nach ſeinen Todt wurde er in die Hauptkirche begraben, und zwar ohne allen Pracht und Pomp; Allein, ſein Nahmen wird auch noch bei den ſpäteſten Nachkommen unſterblich ſein, welches Gedächtniß ihn Verwunderung und Erkänntlichkeit verſchaffen werden.

Es iſt was ſeltenes, daß die Wahrheit, ohne Wiederſpruch, aufgenommen wird, zumal, wenn ſie veriährten und in Anſehen ſtehenden Irrthümern entgegen arbeitet, und noch mehr, wenn ſie, um eingeſehen zu werden, erfordert, daß man ſich über die Vorurtheile der Sinnen erheben ſoll. Ueber alles dieſes aber hatte das Lehrgebäude des Kopernikus noch Hinderniße von einer andern Art zu überwinden, welche, da ſie aus einen ſehr ehrwürdigen Grunde

Grunde entſprangen, ganz gewiß daßelbige gleich bei ſeiner erſten Entſtehung vernichtet hätten, woferne ſie nicht der Fortgang des Lichts in den Einſichten, und die Stärke der Wahrheit überwältiget hätten. Man rufte, um dieſes philoſophiſche Lehrgebäude zu vernichten, die heilige Schrift auf, welche wieder daßelbige zeugen muſte, gerade, als wenn der heilige Geiſt, indem er mit unwißenden Menſchen redet, ſich nicht nach ihren groben Erkänntnißen hätte richten können. Man glaubte die Religion erfordere die Unbeweglichkeit der Erde zu vertheidigen; und der entehrenſte Wahnwiz, ia der abgeſchmakteſte in ſeiner Art, plagte, durch wiederhohlte Verfolgungen, Männer, welche durch ihre Endekungen ſo wohl ihr Vatterland als ihr Jahrhundert erleuchteten.

Räthikus ein Schüler des Kopernikus, war der erſte Aſtronom, welcher die Begriffe ſeines vortreflichen Meiſters öffentlich annahm. Aber nicht eher, als zu Anfang des XVII. Sekuli erhielt ſie einen günſtigen Beifall und zwar hauptſächlich durch die Endekungen und durch die Unglüksfälle des Galiläus.

Ein glükliches Ohngefähr endekte das Fernrohr. Galiläus verbeßerte daßelbige und richtete es nach dem Himmel. Er ſahe die Lichtabwechslungen der Venus und des Merkurs, wovon ihn das kopernikaniſche Lehrgebäude Vermuthungen machen ließe, und nichts hielte ihn mehr auf, an der Bewegung dieſer Planeten um die Sonne zu zweifeln. Er endekte ferner die Jupiterstrabanten, welche ihn eine neue Aehnlichkeit der Erde mit den andern Planeten an die Hand gaben. Endlich bemerkte er die Fleken der Sonne und die Erſcheinungen welche der Ring des Saturns verurſachet.

Indem er nun dieſe Endekungen der gelehrten Welt mittheilte, ſo gab er zugleich zu verſtehen, daß alle dieſe Neuigkeiten auf das unwiederſprechlichſte die Erdbewegung erwießen. Allein, eine angeſtellte Verſammlung der Kardinäle erklärte die Meinung von der Erdbewegung vor einen kezzeriſchen Saz; und Galiläus, als der berühmteſte Vertheidiger dieſer Meinung, wurde vor das Inquiſitionsgericht geladen, und durch daßelbige, um einen fürchterlichen Gefängniße zu entgehen, gezwungen, ſeine Meinung zu entſagen. Unter allen Leidenſchaften, iſt, ohne Wiederſpruch, die mächtigſte, bei einem Manne von Verſtand, die Liebe zur Wahrheit. Ueberzeugt, daß man ſie in der ganzen Welt annehmen wird, glaubt er, es erfordere nichts mehrs, als daß man ſie nur bekannt mache; er brennet alſo vor Begierde ſie überall auszubreiten, und alle Hinderniße, welche man ihn entgegen ſezet, erregen in ihn nichts mehrers, als eine größere Erhizung. Galiläus der aus ſeinen eigenen Erfahrungen überzeugt war, die Erde bewege ſich, dachte lange über die Verfertigung eines Werkes nach, worinnen er die Beweiße an das Licht ſtellen wolte, welche dieſen Saz unterſtüzen konnte. Damit er ſich aber zu gleicher Zeit, der Verfolgung, darinnen er ſchon einmal ein Opfer abgabe, entziehen konnte, ſo kleidete er ſein Werk in Geſpräche zwiſchen drei redende Perſonen ein, davon eine iede einen bekannten Weltbau vertheidigte. Man wird leicht begreiffen, daß der ganze Vortheil des Sieges den Vertheidiger des kopernikaniſchen Weltbaues überlaßen worden; allein Galiläus gab unter ihnen keinen Ausſpruch, ſondern ließ vielmehr, ſo viel, als möglich war, alle Einwürfe der Anhänger des Ptolomäus und des Ariſtoteles wichtig werden, und hofte hiedurch eine Ruhe zu genießen, welche ſeine Arbeiten und ſein hohes Alter verdienten. Die glükliche Ausführung dieſer Geſpräche,

und

und die ſiegende Art des Vortrags, wodurch, alle Schwierigkeiten, die man gegen die Bewegung der Erde machte, aufgelößet wurden, erregte die Inquiſition auf das neue. Dieſer große Mann, der bereits 70 Jahr alt war, wurde auf das neue vor dieſes Gericht geruffen; und ſelbſt der Schuz des Großherzogs von Toſkana konnte es nicht verhindern, daß er nicht vor demſelbigen erſcheinen muſte. Man ſperrte ihn in ein Gefängnis und preßte aus ihn das zweite Ablaugnen ſeiner Meinungen, unter der Bedrohung in die Strafe des Rükfals verdammet zu werden, woferne er noch weiter hin etwas von der Bewegung der Erde lehren würde. Endlich verdammte ein Dekret der Inquiſition dieſen durch ſo viele Verdienſte ehrwürdigen Alten, zu einen immerwährenden Gefängnis. Endlich in der Folge, wurde er, nach Verlauf eines Jahrs durch die Bemühungen des Großherrzogs, erlediget. Noch mehr, damit er ſich der Gewalt der Inquiſition nicht entziehen mögte, ſo verbothe ihn dieſelbige nicht aus dem Gebiete von Florenz zu gehen. Er ſtarb alſo in demſelbigen, in Jahr 1642 auf ſeinen Schloß d'Arcetri, und hinterließ ein allgemeines Nachſehnen von dem ganzen gelehrten Europa, welches er in ſeinen Leben unterrichtet, und welches in dem gegen ihn gefällten Urtheil nichts weiters ſahe, als ein Verfahren eines unwißenden und ſchwärmeriſchen Richterſtul. Er entſproß 1564 zu Piſa aus einen berühmten Geſchlecht. Seine Auferziehung war ſeiner Geburt angemeßen, und er zeigte gar bald ſeine vortreflichen Verſtandseigenſchaften, welche ſich noch weiter bei ihn in der Folge entwikleten. Die Mechanik hat ihn eine Menge Endekungen zu danken. Allein, unter allen, welche, in dieſer Art der Wiſſenſchaften, ihn Ehre brachte, iſt vorzüglich das ſchöne Lehrgebäude des Falls ſchwehrer Körper. Wir haben bereits von ſeinen aſtronomiſchen Endekungen geredet. Er war

noch beſchäftiget die Würkungen der Schwankungen des Monds auseinander zu ſezen, als er drei Jahr, vor ſeinen Ende, das Geſicht verlohr. Dieſes war die Größe eines Mannes, gegen dem ein ſo haßwiedriger Richterſtul, der nicht einmal hierinnen ein rechtmäßiger Richter war, ſich unterſtunde eine ſo demüthigende Verfolgung vor die ganze menſchliche Vernunft auszuüben. Bei dieſer Gelegenheit ſagte ein berühmter Mann: ein ieder Inquiſitor ſolte ſchamroth werden, ſo oft er eine Kopernikaniſche Reifkugel erblikket.

Inzwiſchen, da ſich dieſe Sachen in Italien zutrugen, wo man die wahre Beſchaffenheit des Weltbaues verfolgte, erwarb ſich Kepler in Deutſchland einen neuen Glanz, durch ſeine erhabene Endekungen, welche er, über die Laufbahnen der Planeten und über das Geſez ihrer Bewegungen machte. Aber ehe und bevor wir davon reden, ſo iſt es nöthig, zuvor ein wenig höher zurüke zu gehen, und den Fortgang der Aſtronomie in Norden von Europa zu erzählen, welchen ſie, ſeit dem Todt des Kopernikus machte.

Die Geſchichte dieſer Wiſſenſchaft zeiget uns in Deutſchland inzwiſchen eine große Anzahl vortreflicher Beobachter an; aber unter allen denſelbigen, unterſcheidet ſich keiner mehr, auf dieſer Wetbahn, als Wilhelm der III, Landgraf zu Heßen. Er beſchüzte die Aſtronomie als ſelbſt regierender Herr und beßerte ſie aus, als Sternſeher. Er ließ zu Kaßel eine Sternwarte bauen, welche er mit ungemein wohl ausgearbeiteten Inſtrumenten verſahe; ja! er beobachtete mit denſelbigen ſelbſt, von 1561 bis 1577. Er verbande ſich ſehr viele ausgezeichnete Sternſeher, und auf ſeine durchdringende Empfehlungen

lungen genoß Tycho die unterſtüzende Gnade Friederichs des Königs zu Dännemark.

Tycho de Brahe, einer der gröſten Beobachter, die iemals gelebet, wurde zu Rund-Sturp (1) einer adelichen Famille in Dänemark im Jahr 1546 gebohren. Sein Geſchmak an der Sternkunde endekte ſich bereits ſchon in ſeinen 14 Jahr; bei Gelegenheit einer Finſterniß, welche ſich in dem Jahr 1560 zutrug. Die Genauigkeit der Rechnung, welche ſie zuvoraus ankündigte, brachte ihm einen Luſt bei, die Grundſäze, davon ſie abhienge, einzuſehen; die Wiederſprüche ſeines Hofmeiſters und ſeiner Famille dienten zu nichts weiters, als ihn, in ein gröſſers Feuer zu ſezen. Er reißte nach Deutſchland, wo er verſchiedene Freundſchaften mit Gelehrten und Liebhabern von ausgeſuchten Range, errichtete. Er beſuchte den berühmten Landgraven von Heßen, der ihn mit der ſchmäuchleſten Höflichkeit empfing, und der ihn auch in der Folge, mit ſeiner Freundſchaft und ſeinen Zuſchreiben beehrte. Endlich da er in ſein Vatterland zurüke kehrte, machte Friederich, ſein regierender König, ſein Daſelbſtbleiben durch Einräumung einer kleinen Inſel, welche Hüene, oder Wene genennet wird, und an dem Eingang des Baltiſchen Meeres lieget, beſtändig. Tycho ließ daſelbſt eine Sternwarte bauen, (2) welche nachher unter dem

(1) Kund - Sturp, in Sikanien, lieget in der mittägigen Abtheilung von Norwegen.

(2) Dieſes Denkmal der wohlthätigen Gnade eines Königs und die Arbeiten eines großen Mannes, iſt, nach der Abreiße des Tycho, ſo vernachläßiget worden, daß Herr Huet, da er 1652 die nordlichen Gegenden beſuchte, und mit beſondern Vorſaz, nach der Inſel

Nahmen Himmelsburg (Vranisbourg) weit und breit berühmt wurde, und wärend einen daſelbſtigen Aufenthalt von 21 Jahren, machte er eine Menge Beobachtungen, und beſonders merkwürdige Himmelsendekungen.

Nach dem Todt Friederichs ſuchte der Neid Tycho zu zerfleiſchen, und nöthigte auch endlich denſelbigen, ſeinen Wohnſiz auf dieſer Inſel zu verlaßen; aber zu ſeinen großen Glüke fande er einen mächtigen Beſchüzer in der Perſon des Kaiſers Rudolph des II. der ihn durch ein anſehnliches Jahrgeld, ſich verbindlich machte und bequem in Prag einlogirte, allwo er auch, den 24 Oktober 1621, im 55 Jahr ſeines Alters ſtarb.

Ein neues Sternverzeichniß, welches weit genauer war, als das Hypparchiſche und Ptolomaiſche, eine zahlreiche Menge Beobachtungen über die Planeten, die Entdekkungen einiger Ungleichheiten des Mondslauf, die wichtige Bemerkung, daß die Kometen über der Mondsbahn erhaben ſind, eine vollkommnere Einſicht der Strahlenbrechung, ſind die wichtigen Dienſte, welche dieſer erhabener Beobachter der Sternkunde leiſtete. Da ihn die Einwürfe, welche die Gegner des Kopernikus machten, zu ſtark auffielen, vielleicht auch, daß ihn die Eitelkeit plagte, Selbſterfinder eines neuen Weltbaus zu ſein, verkannte er den wahren Bau der Natur, oder wolte ihn zerſtören. Ihm zu Folge, ſtehet die Erde unbeweg-

Wene ſchifte, um ſie in Augenſchein zu nehmen, kaum, mit aller gegebenen Mühe noch Ueberbleibſel von der Sternburg finden konnte. Und Herr Pikard, der 1671 daſelbſt war, fand ſie vollkommen in dem Gedächtniß der daſelbſt wohneten Einwohner, verloſchen.

beweglich in dem Mittelpunkt der Welt; der Mond, die Sonne, und die Sterne drehen ſich iedem Tage um ſie herum, indem ſich zugleich Merkur, Venus, Mars, Jupiter und Saturnus um die Sonne herumbewegen. Es iſt wahr, dieſer Weltbau erkläret einigermaßen eben ſo wohl die Erſcheinungen, als wie der Kopernikaniſche: man kan ſelbſt iedem Punkt, welchen man will, als unbeweglich nehmen, z. B. den Mittelpunkt des Monds, wenn man ihn in eine gegenſeitige Lage von allen den Körpern verſezet, welche ihn umgeben; aber iſt es nicht phyſikaliſch abgeſchmakt, die Erde vor unbeweglich in einen Raume anzunehmen, darinnen die Sonne um ſich herum, die Planeten, unter welchen ſie mitten in ſtehet, führet?

Tycho hatte zu einen Schüler den berühmten Kepler, welchen man vor dem Schöpfer der neuen und heutigen Sternkunde annehmen darf. Dieſer große Mann wurde den 27 December 1571 zu Wiel in dem Herzogthum Würtenberg gebohren. Da er eine feuriche Einbildungskraft beſaß, und vor Verlangen ſich in der Welt berühmt zu machen brannte, ſo ſchiene ihm das ruhige Gelaiſt der Wiſſenſchaften ſehr wenig geſchikt um dadurch ſeine Abſichten zu erreichen; allein der Genius ſeines Wizes und die Vermahnung des **Mäſtlins** führten ihn auf die Sternkunde zurüke, und dahin brachte er alle Geſchäftigkeit einer nach Ehre und Ruhm dürſtenden Seele mit.

Das allernüzlichſte Geſchenk, und doch äuch meiſtentheils das gefährlichſte, welches ein Weißer, von der Natur, erhalten kan, iſt eine glänzende Einbildung: es iſt nüzlich, darinnen, daß, derienige, der es beſizet, von einen Verlangen angetrieben wird, die Urſache einer Erſcheinung zu erforſchen, welche

er beobachtet hat, und ſich dadurch, bisweilen bis zu derſelbigen, erhebet, und lange Zeit zuvor die Sache einſiehet, ehe er durch die Beobachtungen würde dahin geführet worden ſein. Ohne Zweifel iſt es zwar ſicherer von den Erſcheinungen auf die Urſachen derſelbigen loßzugehen: aber dieſer Weg iſt auch viel ſchwehrer und aufhaltender, als der erſte, doch bei allen dieſen, beweiſet uns die Geſchichte der Wiſſenſchaften, daß ihn niemals die Erfinder eingeſchlagen haben. Die Einbildungskraft iſt bisweilen gefährlich, und zwar hierinnen, wenn wir einmal, vor eine Urſache, die wir zur Erklärung angenommen haben, eingenommen ſind, ſo ſind wir weit entfernet, dieſelbige zu verlaßen, woferne die Erſcheinungen derſelbigen wiederſprechen, ſondern, wir verkleiden viel lieber dieſelbigen und ſuchen ſie, nach unſern Grundſäzen, zu beugen; wir verſtümmlen ſie lieber, wenn wir uns ſo ausdrüken dürfen, um ſie unſerer Einbildung ähnlicher zu machen, ohne uns zu bekümmern, daß andere Leute, die keineswegs mit unſern vorgetragenen Begriffen, ſo viel Eigenliebe verbinden, die uns nöthiget dieſelbige zu vertheidigen, dieſelbige, blos nach denienigen beurtheilen, worinnen ſie den Beobachtungen gemäß ſind. Hingegen der Weltweiße, der wahrhaftig zum Fortgang der Wißenſchaften nüzlich iſt, iſt derienige, der zu einer ſtarken Einbildung, eine große Strenge in ſeinen Vernunftſchlüßen und Erfahrungen beifüget; er wird allemal von der Begierde gefoltert, die Urſachen der Erſcheinungen einzuſehen, ingleichen von der Furcht, ſich vielleicht bei derienigen Urſache zu betrügen, welche er vor die wahre angiebt.

Kepler erhielte von der Natur die erſte Gattung dieſer glüklichen Geſchenke; die andere Tycho de Brahe. Da Kepler in Jahr 1598 nach Prag reißte, um dieſen großen Beobachter zu ſprechen, ſo hatte

hatte bereits Tycho, aus den erſten Werken des Keplers, ohneracht aller der geheimnisvollen Analogien der Zahlen und Figuren, womit er ſie anfüllte, nichts deſtoweniger ſeinen Verſtand und Gemüthskarakter daraus entwikkelt, und ihn dahero vermahnet, er ſolte beobachten, und verſchafte ihn bei dieſer Gelegenheit den Titel eines Kaiſerlichen Mathematikus. Kepler machte eine große Anzahl Beobachtungen, und da er zwiſchen ihnen und den Tychoniſchen Beobachtungen eine Vergleichung anſtellte, ſo leiteten ihm dieſe Vergleichungen zu den ſchönſten Entdekungen, welche man noch bis anhero in Naturweltweißheit gemachet hat.

Ein Gegenſchein des Mars war es, der Kepler anreizte, vorzüglich über die Bewegung dieſes Planeten zu arbeiten. Seine Wahl war hierinnen ſehr erwünſcht, dieweil die Bahn des Mars die gröſte Eccentricität hat, und nach ihren Verhältnißen ſind die Ungleichheiten ſeiner Bewegungen auch mehr merkſam, und führen leichter zur Endekkung ihrer wahren Urſachen. Nach einer großen Anzahl von Verſuchen, welche er mit allen Kleinigkeiten in ſeinen berühmten Werke de Stella Martis, oder, **vom Stern Mars**, angeführet, gelangte er zu einer Gewißheit, verſichern zu können, Mars bewege ſich in einer Ellipſis, darinnen die Sonne, in einen Brennpunkt derſelbigen ſtehe, und der Radius vektor, oder, die Linie, welche von dem Mittelpunkt der Sonne nach dem Mittelpunkt des Planeten gezogen wird, beſchreibe Flächen, welche den Zeiten proportionirt ſind. Er erweiterte nachmals dieſe Endekungen, durch Anwendung auf die Erde und andere Planeten; alsdenn, gab er, nach dieſer Theorie, in Jahr 1626, die **Rudolphiniſchen Tafeln** heraus, Tafeln, welche auf immerdar vor die Sternkunde merkwürdig bleiben werden, indem ſie die erſten ſind, welche

welche nach den wahren Geſezen des Planetenlaufs berechnet worden. Hiebei iſt nicht unnüzlich zu bemerken, daß die vornehmſten Schwierigkeiten, welche Kepler zu überwinden hatte, von metaphyſiſchen Vorurtheilen, ſo ſeinen Jahrhundert eigen waren, herkommen, die das Einfache der himmliſchen Bewegungen betraf. Ich muß auch noch vor die Verächter der reinen Geometrie anmerken, daß, ohne die tiefſinnigen Betrachtungen der Griechen über die krummen Linien, welche durch den Schnitt einer Fläche und eines Kegels gebildet werden, man die Geſeze der Planetenbewegungen vielleicht noch nicht wißen würde. Die Ellipſe war eine von dieſen krummen Linien; ihre abgeplatte Figur erwekte in dem Geiſte des Keplers den Gedanken, die Planeten darinnen herumlauffen zu laßen. Indem er nun, in der Folge, von den zahlreichen Eigenſchaften, welche die Geometer, bei der Natur derſelbigen gefunden hatten, Gebrauch gemacht hat, ſo erkannte er die Wahrheit von ſeiner Hypotheſe. Die Geſchichte der Größenlehre giebt uns eine große Zahl von Beiſpielen an, wo ſpekulativiſche Wahrheiten in Naturwahrheiten übergegangen ſind, und das ſoll alſo ſein, dieweil die Erſcheinungen der Natur nichts anderſt ſind, als mathematiſche Schlußſäze von einer ganz geringen Zahl unveränderlichen Geſezen.

Und dieſes erſt vorgetragene war, ohne Zweifel, die Meinung, oder der Innhalt von derienigen Wahrheit, welche ſo vielen geheimnißreichen Analogien der Pythagoräer, ihre Entſtehung gabe; in der Jugend, verdarben ſie die Vorſtellungskraft des Keplers, und doch hatte er ihnen, in der Folge, eine ſeiner glänzeſten Betrachtung zu verdanken. Ueberzeugt, daß zwiſchen der Zeit der Umwalzungen der Planeten und ihren mittlern Entfernungen von der Sonne eine Verhältniß ſtatt finden müſte, bil-

dete

dete er ſich ein, er müſte dieſe Entfernungen mit den regulären Körpern der Stereometrie vergleichen, und in der Folge, mit der Harmonie der ſchallenden Körper: allein, da er nichts befriedigendes, in dieſen verſchiedenen Arten der Vergleichungen vor ſich fande, welches ihn über das Verhältniß der Zeit und den Entfernungen Genüge leiſtete, ſo unterſuchte er die Dignitäten dieſer Zahlen, welche ſie gaben, um ſie mit einander zu vergleichen. Und er fande endlich, daß die Quadrate der Umlaufszeiten der Planeten ſich gegeneinander verhielten, als wie die Kubus der mittlern Entfernungen, und er hatte noch über dieſes, das Vergnügen, daß dieſes ſchöne Geſez auch zwiſchen den Trabanten des Jupiters ſtatt findet.

Die feurige Imagination des **Keplers** erlaubte ihn nicht mit den himmliſchen Erſcheinungen umzugehen, ohne zu unterſuchen, aus welcher Urſache ſie entſpringen: allein, die Geſeze der Bewegungen waren noch nicht genugſam bekannt, auch die Geometrie war noch nicht in dem vollkommeſten Zuſtand, ſo, daß ſie ſich bis zur Endekung der allgemeinen Schwehre erheben könnte. Er konnte nichts mehrers thun, als nur mit einen Blik hinein zu ſchauen, und doch findet man in ſeinen Werken hin und wieder, ſehr richtige Begriffe über dieſem Gegenſtand, eingeſtreuet, er ſagt: „Die Schwehre iſt nichts anderſt, „als eine körperliche und wechſelsweiſe Eigenſchaft „zwiſchen zwei ähnlichen Körpern, um ſich zu vereinigen. Die ſchwehren Körper richten ſich nicht, „nach dem Mittelpunkt der Welt, ſondern nach „demienigen Mittelpunkt des runden Körpers, davon ſie einen Theil ausmachen. Woferne der „Mond und die Erde nicht in ihren wechſelsweiſen Abſtänden zurücke gehalten würden, ſo würde, eines auf „das andere fallen, der Mond würde in dem Fallen $\frac{53}{54}$ des Wegs machen, und die Erde den Ueber-

„reſt,

„reſt, wenn man annimmt, daß ſie gleiche Dichte „hätten.„ Er glaubte noch über das, daß die anziehende Kraft des Monds die Urſache ſeie der Fluth und Ebbe des Meers. Man ſiehet endlich noch aus ſeinen Kommentarius über den Stern des Mars, daß er muthmaßete, daß die Ungleichheiten in der Mondsbewegung, durch die zuſammengeſezte Würkung der Sonne und der Erde auf dieſem Trabanten, entſtünden.

Die Optik und die Aſtronomie ſind noch mehrere Endekungen, dem **Kepler** zu danken ſchuldig, Endekungen, welche alleine betrachtet, einen ieden andern Sternkündiger berühmt zu machen fähig wären, welche aber vor demienigen, was ich erſt vorgetragen habe, völlig verſchwinden. Wer ſolte ſich demnach nicht mit allen Rechte wundern, daß ein ſolcher Mann, der nichts, als Verwunderung und Dank, von ſeinen Jahrhundert zu fordern hatte, in Elend leben muſte, und daß er ſich genothdrungen ſahe, Almanach zu berechnen und mit der Sterndeutungskunſt, welche noch dazumal bei allen Fürſten und regierenden Herrn in Ehre und Anſehen ſtunde, und dahero auch prächtig bezahlet würde, ſich ernähren muſte? Glüklicher Zufall! daß dieſer große Geiſte, in ſich ſelbſt, und in der Hochachtung einer kleinen Anzahl Weißer, ſo viel fande, daß er ſich, über die Undankbarkeit, die hinterliſtigen Streiche, und die boßhaften Thorheiten der Menſchen, tröſten konnte. **Kepler** erhielte verſchiedene Jahrgelder, die aber faſt allemal ſchlecht ſind bezahlet worden: als er auf dem Reichstag zu Regenſpurg, um ſeine Beſoldung einzuklagen, reißte, ſtarb er in dieſer Stadt, den 5ten Novemb. 1631.

Huyghens Arbeiten folgten unmittelbar auf dem Fleiße des **Keplers** und **Galiläus**. Die Geſchichte

te der Wißenſchaften werden ſehr wenige Männer aufweißen können, welche durch Wichtigkeit und Erhabenheit ihrer Unterſuchungen, ſich ſo viele Verdienſte erworben haben. Die glükliche Anwendung des Penduls an die Uhren, iſt unter die ſchönſten Geſchenke zu rechnen, welche man der Sternkunde hätte verehren können. Er war der erſte, welcher erwieß, daß die Erſcheinungen des Saturns durch einen ſehr dünnen Ringe entſtünden, womit dieſer Planet umgeben iſt. Seinen Fleiß, den er gebrauchte, dieſe Erſcheinungen öfters zu beobachten, machte ihn einen der Saturnstrabanten bekannt. Die Geometrie, die Mechanik und die Optik haben ihn wichtige Endekungen, und zwar in Menge zu verdanken: und man muß dieſen ſeltenen Geiſte die Gerechtigkeit wiederfahren laßen, anzumerken, daß ſeine Lehrſäze über Fliehkraft, und ſeine ſchöne Theorie — — des Développes eine Vorbereitung waren von den großen Endekkungen, welche Newton über dem Weltbaue machte.

In dieſer Zeitepoche, hatte die Aſtronomie eine neue Hülfe durch Aufrichtung verſchiedener gelehrten Geſellſchaften der Wiſſenſchaften erhalten. Es hat keineswegs in den Wiſſenſchaften und in den Künſten eben die Beſchaffenheit, als wie in der Litteratur. In der leztern, kan ein gelehrtes Werk, durch einen einzigen Manne ſo hoch getrieben werden, bis es an dem höchſten Punkte der Vollkommenheit, welchen man nur erreichen kan, gelanget iſt; man ließet daßelbige mit dem nämlichen Vergnügen, in allen folgenden Zeitaltern, und die Zeit ſezet nichts hinzu, als daß ſie ſeinen Ruhm vermehret, und dieſes ſelbſt durch die eitlen Bemühungen derienigen, welche daßelbige, von Zeit, zu Zeit, nachzuahmen ſuchen. Aber, in den Wiſſenſchaften, ſo vollkommen auch ein Werk ſeie, ſo wird es doch nothwendig

durch

durch dieienigen, die auf daßelbige folgen immer verdunkelt, blos, aus dieſer Urſache, dieweil iedes Jahrhundert neue Endekung zu den Werken des vergangenen auf das neue hinzuſezet. Ein Gelehrter darf ſich um nichts mehrers beſorgen, als daß er einen ausgezeichneten Rang in der Gelehrtengeſchichte erlanget, welche dieienige Wiſſenſchaft abhandelt, welche ſein Lieblingsſtudium iſt. Man ließet, heut zu Tage faſt keines mehr von den Werken des Keplers; aber, die ganze Welt kennet die berühmten Geſeze, die er erfunden hat, und es iſt Niemand, der nicht, wenn er die Wichtigkeit und das Erhabene dieſer Geſeze in Betrachtung ziehet, mit Vergnügen, ihren Erfinder, einen Plaze zur Seite derienigen Männer, einräumet, welche ſich in der Laufbahn der Wiſſenſchaften, berühmt gemachet haben. Mit einen Wort, man kan die gelehrten Ausarbeitungen als Einheiten, und die Wiſſenſchaften, wie das ganze menſchliche Geſchlecht anſehen. Die Wiſſenſchaften brauchen Mühe, bis ſie zur Vollkommenheit gebracht werden; es müßen alſo eine große Anzahl Leute zuſammen kommen, welche, gleichſam in einen Körper verſammlet, ihre Arbeiten und ihre Einſichten zuſammen tragen. Ein anderer Vortheil zeiget ſich bei den gelehrten Wiſſenſchaften, das iſt der philoſophiſche Geiſt, welcher nothwendig darinnen herrſchen muß, und von den Geſellſchaften auf das ganze Uebrige der Nation übergehet. Ein abgeſonderter Gelehrter, kann ſich, ohne alle Furcht, der Neigung Lehrgebäude zu ſchmidten, hinreißen laßen; er erwartet nur von weiten Wiederſprüche, die er unterſuchet; allein in einer Akademie, hat ein ieder das Recht, ſeine Meinungen zu empfehlen, und alsdenn würde ein ewiger Streit entſtehen. Das Verlangen alſo nach Friede, ingleichen dasienige die andern zu überreden, vermogte alſo eine Verbindung unter den Mitgliedern, alle ſyſtematiſche Ideen zu

ver-

verwerffen, und nichts in ihre Werke aufzunehmen, als Schlüße der Beobachtungen und der Rechnung. Auch die Erfahrung hat gelehret, daß, ſchon ſeit einen ganzen Jahrhundert, gerade ſo lange, als man angefangen hatte ſolche Verſammlungen zu errichten, die wahre Art zu philoſophiren ſich allgemein ausgebreitet hat, und man ſiehet nicht mehr, wie ſonſten, daß die Gelehrten ihre Endekungen mit den lächerlichſten und abgeſchmakteſten Träumen verbunden, vortragen.

Unter allen Akademien, welche iemals etwas zum Fortgange der Wiſſenſchaften und insbeſondere der Sternkunde beigetragen haben, ſind es gewiß, die Akademie der Wiſſenſchaften zu Pariß und die Königliche Geſellſchaft zu London. Die erſte hat ihre Entſtehung Ludwig den XIV zu verdanken, deßen großer und erhabener Geiſt fähig war, den Glanz, welchen die Wiſſenſchaften und Gelehrſamkeit über ſein Königreich ausbreiten können, einzuſehen. Dieſer Monarch, welcher durch ſeinen Miniſter Kolbert glüklich unterſtüzet worden, lude die berühmteſten ausländiſche Gelehrte, ein, um in ſeiner Hauptſtadt, ihren Wohnſiz aufzuſchlagen. Hugen nahm dieſe ſchmäuchlende Einladung an, und die Akademie thate ihn die Ehre an, ihn unter ihre erſte Mitglieder zu zählen. In ihren Schoße gab er ſein ſchönes Werk von der Pendeluhr (Ouvrage de Horologio oſcillatorio) heraus. Ohne Zweifel würde er ſein Leben, in ſeinen neuen Vatterlande, geendiget haben, wenn er nicht vernommen hätte, daß man damit umgienge, die Ausübung ſeiner Religion in Frankreich zu verbieten. Ohne, alſo, die öffentliche Kundmachung dieſes weit und breit bekannten Edikts, welches das Königreich von einer ſo großen Anzahl nüzlicher Bürger geſäubert hat, abzuwarten,

reißte er nach dem Haage, wo er den 15 April 1625 gebohren wurde, und den 15 Junii 1695 ſtarb.

Dominikus von Kaſſini wurde gleichfals durch die Wohlthaten Ludwigs des XIV nach Paris gezogen, und da er 40 Jahr lang auf das glüklichſte arbeitete, ſo bereicherte er die Sternkunde mit einer unendliche Menge von Endekungen; darunter die Theorie der Jupiterstrabanten, die Endekung der vier Saturnustrabanten, die Zeit der Umwalzung des Jupiters und des Mars, die gleichlauffende Streife welche den erſten dieſer Planeten umgeben, ingleichen das Zodiakallicht, zu zählen ſind ꝛc.

Die große Anzahl der darauf folgenden Akademiker von ſeltenen Verdienſten, welche alle, nach und nach die Aſtronomie verbeßert hatten, und die Gränzen dieſes kurzen hiſtoriſchen Abrißes, erlauben uns keineswegs, weder von ihren Arbeiten, noch von ihren Perſonen zu ſprechen; ich begnüge mich blos hier anzumerken: daß die Anwendung des Fernrohrs an dem Quadranten, die Erfindung des Mikrometers, die allmählige Fortpflanzung des Lichts, die Verkürzung des Pendels, der unter dem Aequator Sekunden ſchläget, endlich die Ausmeßung der Erde, eben ſo viel Endekungen ſind, welche, aus dem Schoße der Akademie der Wiſſenſchaften, herſtammen.

Die Aſtronomie hat nicht weniger der Königlichen Geſellſchaft zu London zu verdanken; und unter den Sternkündigern, die ſie hervorgebracht, führe ich insbeſondere den Flamſteed an, den gröſten Beobachter in ganz Engelland; den Hallei, welchen man, unter andern ſehr nüzlichen Unterſuchungen, auch den wizzigen Einfall zu danken hot, den Vorübergang der Venus vor der Sonnenſcheibe zu brauchen, um hieraus die Parallaxe dieſes Geſtirns zu finden; endlich

ſich den Bradlei, deſſen Nahmen zu allen Zeiten berühmt bleiben wird, durch die zwei ſchönen aſtronomiſchen Endekungen, welche man in dieſem Jahrhundert gemachet hat; die eine iſt die Abirrung der Fixſterne, die andere, die Schwankung der Erdaxe. Ich habe voran ſchon von Herrn Herſchel geredet.

Von der phyſikaliſchen Sternkunde.

Nachdem wir die vornehmſten Entdekungen in der Aſtronomie angeführet haben, welche ſie dem Fleiße der Beobachter zu danken ſchuldig iſt; ſo bleibet uns noch übrig, mit wenigen Worten, die ungemeinen Vortheile, welche unſere Wiſſenſchaft durch die Einſichten der Kräfte, welchen alle himmliſche Körper unterworfen ſind, und deren erhabenen Anwendungen, ſo man zur Erklärung der Theorie ihrer Bewegungen, aus der Geometrie, angewendet hat, vorzuſtellen.

Karteſius (1) war der erſte, welcher die Himmelsbewegungen der Planeten und ihrer Trabanten, durch die Geſezze der Mechanik zu erklären ſuchte; er bildete ſich ein, es gebe Wirbeln von einer feinen Materie, in deren Mittelpunkt er die Himmelskörper ſezte: der Wirbel der Sonne führte die Planeten um dieſes Geſtirn herum, und die Wirbeln der Erde, des Jupiters und des Saturns verurſachten, daß die Trabanten dieſer unterſchiedenen Planeten um ſich herumbewegten. Mit einem Wort, die Schwehre, welche man auf der Oberfläche der Erde beobachtet, war nach ihm, eine Würkung dieſes Wirbels.

(1) Renatus Karteſius war zu Haie in Tourraine den 31 Mars 1596 gebohrn, und ſtarb im Jahr 1650 zu Stokholm, wohin er durch die Königin Chriſtine beruffen worden.

Wirbels. Hat nun gleich die nachmahlige beßere Einſicht in die Geſeze der Bewegungen der Körper, die Falſchheit dieſes Lehrgebäudes endeket; ſo muß man doch wenigſten den Erſinder derſelbigen hierinnen Dank ſagen, daß er ſich am erſten unterſtanden hat, die großen Erſcheinungen der Natur dieſen Geſezen zu unterwerfen.

Newton war es aufbehalten, uns, die große Grundurſache, durch welche die Welt beweget wird, zu lehren. Die Natur, die ihn den tiefſinnigſten Verſtand geſchenket hat, der iemals in der Welt gelebet, truge auch Sorge, ihn in der günſtigſten Zeitepoche gebohren werden zu laßen. Die Geometrie des Unendlichen fing an an allen Orten bekannt zu werden. **Wallis**, **Wren** und **Hugen** arbeiteten die wahren Geſeze der Bewegung zu endeken. Die Endekungen des **Hugens** über die Auswiklungen der krummen Linien, (Developpées) und über die Stärke der Fliehkraft muſten ihn ganz natürlich auf die Lehre von der Bewegung der Körper in krummen Linien hinführen. **Kepler** hatte bereits die Planetenbahnen beſtimmet und ihre wechſelsweiße Schwehre gegeneinander eingeſehen. Die himmliſche Naturlehre brauchte alſo, um erkläret und deutlich gemachet zu werden, nichts mehrers, als einen Mann von Geiſteskräften, der fähig war, alle dieſe Endekungen unter ſich zu verbinden und allgemeiner zu machen, um daraus, nach ſeiner Klugheit, das Geſez der allgemeinen Schwehre herzuleiten; und das war die große Unternehmung, welche **Newton** mit ſo vielen Glüke ausführte; und ſeine Theorie des Weltbaues, iſt, ohne Wiederſpruch, unter dieienigen Sachen zu zählen, welche iemals als wichtig in den Wiſſenſchaften gemachet worden.

Dieſer große Mann, der unſterblich bleiben wird, wurde zu **Wooltrop** in Engelland, am Ende des

Jahrs

Jahrs 1642 gebohren: ſeine erſten Arbeiten in der Mathematik, zeigten bereits an, was er in der Zukunft vor ein Mann werden würde; die Erlernung der Anfangsgründe war vor ihm weiter nichts, als eine flüchtige Durchleſung und zugleich Faßung der Säze. In den 27 Jahr ſeines Alters beſaß er ſchon zwei ſeiner ſchönſten Erfindungen: ſeine **Fluxionrechnung** und ſein **Lehrgebäude von dem Lichte.** Doktor **Barow** überließ ihn ſeinen Lehrſtuhl der Mathematik auf der Akademie zu Kambridge, und unter der Zeit, da er ihn beſaß, gab er ſein verwundernswürdige **Werk von den mathematiſchen Grundſäzen der Naturweißheit** (Ouvrage des Principes mathématiques de la Philoſophie naturelle) heraus. Im Jahr 1696 wurde er als Münzmeiſter in London ernennet, und 1705 machte ihn die Königin Anna zum Ritter. Dieſe Prinzeßin unterhielte ſich zum öftern mit ihn über die abſtrakteſten Materien, und vielmal hörte man von ihr, daß ſie ſich glüklich ſchäzte zu gleicher Zeit mit einen ſo großen Manne zu leben. Er ſtarb in dem Monat März 1727, nachdem er ſein Leben auf 84 Jahr und drei Monat gebracht hatte. Sein verblichener Körper wurde in die Abthei von Weſtmünſter gebracht, woraus er mit dem prächtigſten Leichgang nach dem Orte ſeines Begräbnißes geführet worden, über welches, in der Folge der Zeit, ſeine Famille ein Grabmahl (1) errichten ließ.

(1) Seine Grabſchrift endigte ſich folgendermaßen: Sibi gratulentur mortales, tale tantumque extitiſſe humani generis decus. Das will ohngefähr ſo viel ſagen: Die Menſchen wünſchten ſich Glück, daß ein ſolcher auserordentlicher Sterblicher gelebet habe, welcher ſo viel Titel, Ehre und Ruhm der Menſchheit zuwegen gebracht hat.

Es war im Jahr 1666, da **Newton** ſich auf das Land begab, und ſeine Gedanken das erſtemal auf dem Weltbau richtete. Der Fall ſchwehrer Körper auf der Oberfläche der Erde ließ ihn vermuthen, diejenige Kraft, welche wir die Schwehre nennen, erſtrekke ſich bis an dem Mond, und da ſich dieſelbige mit der ſchleuterten Bewegung (mouvement de projection) dieſes Trabanten vereiniget, ſo läßet ſie denſelbigen eine etwas elliptiſche Bahn um die Erde beſchreiben, auf eben die Art, als wie wir an denen auf der Erde durch eine iede beliebliche Kraft abgeſchoßenen Körpern, nachdem ſie eine paraboliſche krumme Linie durchlauffen haben, und auf die Erde zurüke fallen, bemerken. Indem er nun dieſe Begriffe bis auf die Planeten erweiterte, ſo ließ er durch Beyhülfe der feinſten Geometrie bemerken: daß das Geſez der, durch die Radii vector der Planeten beſchriebenen Flächen den verfloßenen Zeiten proportioniret wären, in dieſen großen Körpern anzeige das eine Schwehrkraft dieſelbige nach dem Mittelpunkt der Sonne hinrichte, ingleichen daß die elliptiſche Figur ihrer Bahnen beweiße, daß dieſer Zug (tendance) nach dem Maaß abnehme, als ſich das Quadrat ihrer Entfernungen von der Sonne vermehret. Hieraus ſchloß er auf das durch **Kepler** endekte Verhältnis zwiſchen den Umlaufszeiten und den Entfernungen; auf dieſe Art, ſind die verſchiedene Geſeze, welche in ihren Laufe ſind beobachtet worden, und welche vorher, einzeln, gleichſam iſtolirt waren, ſich nunmehro vereiniget, als eine nothwendige Folge von dem Geſeze der anziehenden Kraft befanden, und zwar in dem geraden Verhältniß der Maſſen, und in wechſelsweißen Verhältniß der Quadrate der Entfernungen. Da er dieſes Geſez auf dem Mond übertrug, wenn er in dem Verhältniß mit der Erde betrachtet wird, ſo ſchloß er daraus, wie viel Schuh dieſes Geſtirne in einer Zeitminute nach der Erde ſinken

ken müſte. Allein, er erſtaunte ſehr, als er das durch ſeine Rechnung herausgebrachte, von demienigen, was ihm die Beobachtungen angaben, unterſchieden fande, und dieſer Unterſchiede entſtunde aus der Größe, welche man dazumal gewohnt war, einen Grade der Erde zuzueignen.

Weit entfernet ſeine Beobachtungen zu beügen, um ſie ſeinen Lehrgebäude zu nähern, war dieſer große Mann ſo weiße und beſcheiden, daß er vielmehr auf einige Zeit ſeine Ideen fahren und ruhen ließe, und ſie nicht eher unter die Hand nahm bis er von dem Maaße des Grades Gebrauch machen konnte, welchen Pikart in Frankreich gemeßen hatte, und alsdenn hatte er auch die vollkomenſte Uebereinſtimmung zwiſchen ſeinen Beobachtungen und ſeinen Rechnungen. Er trug alſo gar keinen Zweifel mehr, die anziehende Kraft, als eine allgemeine Eigenſchaft der Materie zu betrachten. Indem er die Himmelserſcheinungen der Rechnung unterwarf, ſo hatte er das Vergnügen ſie alle, unter dieſes große Naturgeſez in Ordnung zu ſtellen. Aus demſelbigen beſtimmte er die Abplattung der Erde; er berechnete die Erſcheinung der Fortrükung der Nachtgleichpunkte; er erklärte, daß die Ebbe und Fluth nichts anders ſeie, als eine ungleiche Anziehung des Mittelpunkts der Erde und der Waßer, welche einen Theil derſelbigen bedeken, gegen die Mittelpunkte der Sonne und des Monds; ingleichen, daß die zahlreichen Ungleichheiten dieſes Trabantens, welche eine ſo lange Zeit die Bemühungen der Aſtronomen verſpottet haben, nichts anders als Würkungen ſind von ſeiner gedoppelten Schwehre gegen den Mittelpunkt der Erde und dem Mittelpunkt der Sonne; dieſes bewürkte, daß wir heut zu Tage weit beßere Mondstafeln haben, als iemals zuvor erſchienen ſind. Endlich bewieß er auch, daß die Kometen wahrhaftige

Planeten ſind, welche ſehr verlängerte Ellipſen durchlauffen, und daß man ſie nicht eher ſehen kan, als bis ſie in dem untern Theil ihrer Laufbahn angelanget ſind, welcher der Sonne am nächſten iſt.

Es läßet ſich leichte vermuthen, daß dieſe erhabene Entdeckungen die Aufmerkſamkeit der ſehr kleinen Zahl derjenigen Geometer, welche fähig waren, ſie zu verſtehen, rege machen muſten; und gleich wie die Menge der Gegenſtände ſo viel waren, die ſich ſo zahlreich ihren Erfinder darſtellten, ſo konnte er ohnmöglich alle in gehöriger Vollſtändigkeit ausführen, und da ſchon überhaupt, eine tief durchgedachte Ausarbeitung, auch eine vollkommene Analyſis erfordert; ſo fanden die, auf dem Newton, folgende Geometer, verſchiedene Aufgaben, davon er die völlige Auflößung nicht geben konnte, und daher wiederhohlten ſie dieſelbigen. Dasjenige was zur vollſtändigſten Probe der Wahrheit ſeines Lehrgebaudes dienet, beſtehet darinnen, daß die Berechnung mit der Beobachtung immer am beſten zuſammen treffen wird, wenn die erſte recht ſcharf geführet, die zweite aber mit der gröſten Genauigkeit iſt gemachet worden.

Die Theorie des Monds hat unter den Händen der Herren Euler, d'Alembert und Clairaut eine ſolche Stuffe der Vollkommenheit erlanget, daß es ſchwehr fallen ſolte, noch etwas weiters darzu zu ſezen.

Der erſte unter dieſen großen Meßkünſtlern hat die Ungleichheiten der Planeten, welche aus ihrer wechſelweiſen Würkung auf einander entſtehen, beſtimmet, und gab dabei zu erkennen, daß die Verminderung der Schiefe der Ekliptik eine nothwendige Folge davon ſeie.

Dem

Dem zweiten haben wir die erſte ſcharfe Auflößung der Aufgabe von der Fortrükung der Nachtgleichen zu danken, ingleichen von der Schwankung der Erdaxe: und die Verfahrungsart, der er ſich dabei bediente, iſt gewiß vor ein Meiſterſtuck aus der Dynamik (1) zu erkennen.

Die Theorie von der Geſtalt der Erde und die Vorherſagung der Rukkehr des Kometens im Jahr 1759, nach vorhero angeſtellter Berechnung der zufälligen Veränderungen welche in ſeinem Laufe, durch die anziehende Kräfte des Jupiters und des Saturns erfolgen muſten, machen, ſo wohl dem Herrn Clairaut, als auch der franzöſiſchen Geometrie, eine ſehr große Ehre.

In unſern leztern Zeiten, hat der Hochberühmte Herr de la Grange, durch eine erhabene Analyſis die Ungleichheiten der Jupiterstrabanten und die Erſcheinungen der Mondsſchwankung beſtimmet.

Endlich iſt Fluth und Ebbe des Meers durch die Herrn Daniel **Bernoulli**, **Maclaurin** und **Euler** berechnet worden; und Herr de la Place wird dieſe Materie auf das Neue vor die Hand nehmen, und ſie mit einer größern Schärfe abhandlen, als man noch bisanhero angewendet hat. Die Abhandlung ſelbſt wird man in den Gedenkſchriften der Akademie, auf die Jahre 1775 und 1776 leſen können.

(1) Dieſes Wort kommt von dem griechiſchen Wort Δυνασται, vermögend, mächtig ſein, her, es iſt demnach der Nahme von einen Theil der Größenlehre, welcher ſich mit den Kräften beſchäftiget. Man kan alſo dieſen Theil, die Kräftenlehre nennen.

Stellet man über dem Fortgang der Sternkunde eine Betrachtung an, ſo wird man keineswegs, ohne Verwunderung den Verſtand eines Menſchen anſehen können, der auf einer ſo kleinen Kugel wohnet, als unſere Erde ausmachet, den Verſtand ſage ich, der ſich getrauet hat, die Abſtände der größten Himmelskörper, welche ſo weit von ihm entfernet, in dem allgemeinen Weltraum ſich herumbewegen, ihre Bewegungen einer ſo genauen Rechnung zu unterwerfen, und zugleich die Grundurſache anzugeben, welche die Bewegung der ganzen Welt unterhält. Keine andere Wiſſenſchaft giebet dem menſchlichen Verſtande ſo viel Ehre: man betrachte ſie entweder, in Anſehung der Größe, oder der Wichtigkeit ihres Gegenſtandes, oder, in Anſehung der großen Anzahl und Zuſammenkettung ihrer Wahrheiten. Die Sternkunde umfaßet alle Theile der Größenlehre; die ſchönſten Endekkungen, welche von äußerſter Wichtigkeit ſind, ſo man in der Geometrie, in der Optik und in der Mechanik gemacht hat, hat man dieſer Wißenſchaft zu danken; und was macht die größten Meßkünſtler unſers Jahrhunderts ſo auſſerordentlich berühmt, als daß ſie die Analyſin auf dem Weltbaue angewendet haben. Unſere Wiſſenſchaft hat auch ſonſten noch ſehr vieles zur größern Menſchlichkeit beigetragen. Die Erdbeſchreibung und die Schiffarth hat ihr die ſichern Mitteln zu verdanken, die man nunmehro kennet, die Oerter der Erde, ihrer Lage nach, zu beſtimmen, und auf dem weit ausgebreiteten Meere zu wißen, wo man ſich aufhält. Aber einer der vorzüglichſten Vortheile iſt wohl derienige, den unſere Wiſſenſchaft verſchaffet, daß ſie die Menſchen von den eitlen Schrekken befreiet, welche, in der Kindheit, die Unwiſſenheit eingepflanzet hat, und welche der Aberglaube in der Folge unterhielte. In der Finſternis der Unwiſſenheit, zitterte der ſchwache und forchtſame Menſch vor einer ieden außerordentlichen Erſchei-

Erſcheinung die er wahrnahm; Furcht ergriff ihn: vielleicht iſt dieſes ein Vorläufer einer künftig unglüklichen Veränderung! er wird ungeduldig die Urſache davon zu wißen, und kan nicht länger in ſo ängſtiglichen Zweifeln bleiben, ſeine Einbildungskraft ſchaffet ihn eitle Fantomen, welchen er den Gegenſtand ſeines Schrekken zueignet, und die er zu erweichen ſuchet: aus ſolchen Gründen ſtammen die ausſchweifende Schrekken der meiſten Völker ab, bei dem Anblik einer Finſterniß, (1) oder, bei der Erſcheinung eines Kometens. Woferne die Aufgeblaſenheit der Menſchen ſich darinnen zu übertrieben gewagt hat, daß ſie ſich als den Mittelpunkt der Natur anſahen, und alle himmliſche Erſcheinungen auf ſich zogen; ſo kan man auch verſichern, daß ſie durch die Furcht, welche ſie ihnen verurſachten, genugſam ſind beſtraffet worden. Glükſeelig hat die Erkänntniß und Erlernung des wahren Weltbaues, auf nun und allezeit, dieſe Schrekken und dieſe Aberglauben, welche aus Mangeln der Erkänntniß entſprungen ſind, aus der Welt hinausgebannet. Es iſt zwar das Volk heut zu Tage nicht weißer, als es ehedem geweſen, aber es hat nicht mehr Vorurtheile, als die man ihnen giebt; und die Aufklärungen ſind heut zu Tage zu weit ausgebreitet, als daß eine lächerliche oder abergläubiſche Meinung lange dauern oder ſich aufhalten könne.

Die

(1) Die Mexikaner bilden ſich ein, der Mond ſeie in ſeinen Finſterniſſen, durch die Sonne verwundet worden, einem Streite zu Folge, den beede Geſtirne mit einander gehabt haben. Folglich, faſten ſie; ſelbſt die Weiber mißhandlen ſich, und die Töchter ziehen Blut aus ihren Arm.

Die Indianer eignen die Finſterniße einem zaube-
riſchen Drachen zu, welcher den Mond freßen will.
Einige unter ihnen erregen dahero ein fürchterliches
Gedümmel, um den Drachen dahin zu bringen, ſei-
nen Raub fahren zu laßen, inzwiſchen die andern,
bis an dem Halſe in den Flüßen ſtehen, um ihn
durch dieſes Verfahren zu beſänſtigen. Dieſer wie-
derſinniſche Gebrauch wird durch den boßhaften Glau-
ben der Braminen unterhalten, welche ſich indeßen
Allmoßen zahlen laßen, die Befreiung des Monds
zu bewürken. Dieſe lezte Nachricht habe ich von
einem ſehr berühmten Manne, der das Innere In-
diens vollkommen kennet.

Nur erſt, gegen das Ende des leztern Jahrhun-
derts haben wir aufgehört, uns vor dem Anblike der
Kometen und der Finſterniße zu fürchten. Der Ko-
met von 857 hatte Ludwig den Leutſeeligen (Loués-
le Débonnaire) ſolchergeſtalt erſchrökket, daß dieſer
abergläubiſche und ſchwache Prinz, bei dieſem Falle,
alle Sterndeuter ſeines Reichs zuſammen beruffen
ließ, und Klöſter ſtiftete. Zwei Jahr hernach ſtarb
er aus Furcht, welche ihm eine gänzlich verfinſterte
Sonnenfinſterniß erregte. Der große Schweif, wel-
chen der Komet von 1446 nach ſich ſchleppte, erfüllte
ganz Europa mit Schrekken, welches ſo ſchon durch
die wütenden Angriffe der Türken, womit ſie das
Griechiſche Kaiſerthum verheerten, furchtſam war.
Der Papſt Kaliſtus verordnete dahero eine Art von
Engelsgeber (une eſpèce d'Angelo) welches man, des
Morgens, zu Mittag, und Abends betete, und in
welchem Gebete man den Kometen und die Türken
zugleich beſchwor. Laßet uns aber auch zugleich bei
dieſer Stelle bemerken, und zwar zur wahren Ehre un-
ſerer Wiſſenſchaft, daß dieſer nämliche Komet, im gegen-
wärtigen Jahrhundert, im Jahr 1759 wiederum er-
ſchienen iſt, ohne den mindeſten Schrekken zu erwek-
ken;

ken; aber einen ungemein vorzüglichen Nuzen verſchafte er dem Geiſte der Meßkünſtler und Sternkündiger hierinnen, daß er kam, wie man ihm erwartete, und dadurch die Theorie der Kometen, ingleichen der Laufbahnsveränderungen, welche ſie durch die Würkungen der Planeten erfahren müßen, beſtätigte. Kaiſer Karl der fünfte glaubte an dem Kometen des 1556 Jahrs einen himmliſchen Vorbothen ſeines Todes zu erbliken. Endlich, im Jahr 1686 bemerkten die Proteſtanten in Frankreich an der großen Zahl erſchiener Kometen, lauter Vorbothen und Vorläufer der künftigen Verfolgungen, ſo ſie würden auszuſtehen haben. Die Furcht vor den Finſternißen und den Kometen war dazumal ſo allgemein ausgebreitet, daß Bayle vor nöthig erachtete, alle die liederlichen Gründe zu wiederlegen, deren man ſich dazumal bediente, ſie zu rechtfertigen. In dieſer Abſicht gab er dahero ſeine Penſées diverſes heraus, ein Werk, welches mit den vortreflichſten Anmerkungen, welche auch aniezo nicht unnüzlich ſind, durchwebet iſt. (Dieſes ſehr ſchöne Werk überſezte Herr Joh. Chriſtoph Gottſched, Prof. der Philoſ. zu Leipzig, unter folgenden Titel: Herrn Peter Baylens, weiland Prof. der Philoſophie zu Rotterdam, verſchiedene Gedanken bei Gelegenheit des Kometen, der im Chriſtmonate 1680 erſchienen, an einen Doktor der Sorbonne. Es kam zu Hamburg in 8. 1741 heraus. Ueberſ.) Bei Gelegenheit der Finſterniß, welche am 12 Auguſt des Jahres 1654 ſich ereignete, machte er folgende Anmerkung: ein Landgeiſtlicher konnte unmöglich alle ſeine Pfarrkinder, welche glaubten, daß ſie alle ſterben müſten, genugſam Beicht hören, und ſahe ſich endlich gezwungen, ihnen von der Kanzel herab zu ſagen: ſie ſollen ſich nur nicht ſo andrängen, die Finſterniß wäre ein Ballſpiel 15 gegen 15, (qu'ils ne ſe preſ-

ſeſſent

ſeſſent par tant, et que l'Eclipſe avoit ete remiſe a la quinzaine.

Anmerkungen über dem Kopernikaniſchen Weltbaue.

Ich endige, durch folgende Anmerkung, welche mir die Aufmerkſamkeit des Leſers zu verdienen ſcheinet, gegenwärtigen kurzen Abriß der Geſchichte der Sternkunde.

Die Bewegung der Erde iſt die Grundſtüze der Aſtronomie, und alle wichtige Endekungen, welche man ſeit dem Kopernikus, in dieſer Wiſſenſchaft gemacht hat, ſind auf das genaueſte mit dieſer Bewegung verbunden. Die Würklichkeit dieſer Bewegung war vor dem Newton äußerſt wahrſcheinlich; allein die Endekung der allgemeinen Schwehre hat dieſelbige auf einen ſo hohen Grade der Wahrſcheinlichkeit gebracht, daß faſt in der ganzen Naturphiloſophie kein einiger Saz beßer befeſtiget und erwieſen iſt. Dieſes Vorgeben nun zu beſtättigen, wollen wir gegenwärtig nur diejenigen Beweiſe in Betrachtung ziehen, welche uns lediglich die Beobachtungen von der Bewegung der Erde liefern können.

Alle himmliſche Körper, ſcheinen uns, ſich, innerhalb 24 St. von Morgen gegen Abend zu bewegen: iſt es nicht unendlich wahrſcheinlich, daß eine gemeinſchäftliche Urſache von allen dieſen Bewegungen da ſein muß? Wenn man aber zugleich in Ueberlegung nimmt, daß die Sonne und der Mond ſehr unterſchieden weit, von der Erde abſtehen, daß ein gleicher Gedanke, bei den Planeten, bei den Kometen, und bei den Fixſternen ſtatt findet, und zwar, der Geſtallt, daß ieder dieſer Körper, in Betrachtung

tung gegen einander einzeln, abgeſondert und iſoliret iſt; ſo wird man, bei weitern Nachdenken, gar leicht bemerken, daß die allgemeine Urſache ihrer täglichen Bewegung keineswegs in dem Himmel zu ſuchen ſeie, und daß dieſelbige keine andere ſein kan, als eine Erſcheinung, welche durch die Umwalzung der Erde um ſich ſelbſt, verurſachet wird. Wir wißen, über das, anderſt woher, daß die Parallaxe der Sonne faſt von ganz geringer Erheblichkeit ſeie, ihre Maße aber ungemein viel größer, als die Maße unſerer Erdkugel, ihr Abſtand aber bis zum Exceß entfernet iſt. Sollte alſo, es nicht völlig abgeſchmak ſein, anzunehmen, daß ein ſo großer Körper, bei einer ſo ungeheuern Entfernung, ſich innerhalb 24 Stunden, um die Erde herumwalzen ſolle, und iſt es nicht leichter, daß man dabei nicht nur dieſe Erſcheinung, ſondern auch alle dieienigen, welche uns alle die andern himmliſchen Körper machen, durch eine Umdrehung einer Kugel von 2800 Meilen des Durchmeßers um ihre Axe, erkläret? Endlich, iſt dieſe umwalzende Bewegung nicht genugſam in der abnehmenden Schwehre unter dem Aequator gegründee und angezeiget. Denn man ſiehet ia klärlich, daß, ohne dieſe Bewegung die Erde eine vollkommene Kugel ſein würde, und daß es nicht nöthig wäre, daß die Erdkörper, unter den Polen ſchwehrer ſein müſten, als unter der Linie.

Was aber die Bewegung der Erde um die Sonne anbetrift: ſo erweißet ſich dieſelbige genugſam aus den Verwirrungen der Himmelsbewegungen, welche ſich bei ihnen erzeigen müſten, ſo bald man ſie nach der Erde richten will; wie einfach aber, im Gegentheil dieſelbigen ſind, wenn man ſie nach der Sonne richtet. Wenn man die Erſcheinungen, bei Annahme der unbeweglichen Erde, erklären will, ſo muß man annehmen: daß ſo wohl die Planeten, als die Kometen,

meten, in ſehr zuſammengeſezten krummen Bahnen, und noch darzu mit einer ungemein verwikleten Bewegung, nach welcher, ſie, nach und nach, bald rechtläuffig, bald rükläuffig, bald gar ſtillſtehend würden, ihren Lauff vollendeten. In Gegentheil aber, nimmt man die Erde, als beweglich an, ſo bewegen ſich alle dieſe verſchiedene Himmelskörper, in elliptiſchen Bahnen, um die Sonne herum, und folgen nur den einfachſten Geſezen der Bewegung, welche, vor alle Planeten und vor die Kometen einerlei ſind, und ebenfals auch in der Bewegung der Trabanten, um ihre Hauptplaneten ſtatt finden.

Die Aehnlichkeit, oder Analogie unterſtüzet endlich auch noch dieſen Weltbau. Jupiter, der viel größer iſt, als unſere Erde, drehet ſich um ſich ſelbſt herum; bei allen dieſen, iſt er der Mittelpunkt der Bewegung ſeiner vier Trabanten: iſt es demnach nicht natürlich, zu ſchlüßen, die Erde iſt, ſo wohl, als er, ein Planet, der ſich um ſeine Axe herumwälzet, und der Mond iſt dieſes Planeten ſein Trabant?

Endlich, alles kündiget, in dieſem Weltbaue, diejenige große Einfalt, dieſes große Allgemeine an, welches, in den Augen eines philoſophiſchen Beobter, das ſicherſte und unbetrüglichſte Merkmal von einen wahren Weltbau der Natur iſt. Anderſtwo wird auch bewieſen, daß die Strahlenabirrung der Sterne gerade hin die Bewegung der Erde erweiſe; denn dieſe Strahlenabirrung iſt nichts anderſt, als eine Verbindung der Erdbewegung mit der Bewegung des Lichts.

Dieſes ſind die Proben, oder Beweiße, welche aus den Beobachtungen gezogen worden, welche alle, vor die Bewegung der Erde um ſich, und um die

Sonne,

Sonne, günſtig ausfallen, und man muß geſtehen, daß ſie ihrer Natur nach ſo beſchaffen ſind, in allen Gemüthern, welche achtſam und von Vorurtheilen befreiet ſind, eine vollkommene Ueberzeugung zu würken. Laßet uns nunmehro auch in Betrachtung ziehen, was uns die Grundurſache der allgemeinen Schwehre vor Vortheile bringen wird.

In dieſer Abſicht, beobachte ich, daß es zwei Wege giebt, die Wahrſcheinlichkeit eines Weltbaues zu vermehren: der eine Wege führet dahin, daß man alle Annahmen, worauf man ihn gründet, auf die möglichſt kleinſte Zahl herabſezet; der andere iſt, daß man, nach ihn zeigen kan, er ſeie fähig die gröſte Zahl der Erſcheinungen deutlich zu erklären. Die Grundurſache der Schwehre aber verſchaffet den Kopernikaniſchen Weltbau beede Vortheile.

Inzwiſchen iſt dieſe Grundurſache, ſolcher Geſtalt mit der Bewegung der Erde genau verbunden, daß man gar nicht nöthig hat, zur Bildung des neuen Weltbaus, einige andere neue Säze hinzuzufügen. Würklich, beweget ſich die Erde; ſo iſt es nothwendig, die Kepleriſchen Geſeze anzunehmen; es iſt aber auch erwieſen, daß dieſe Geſeze, ohne Annehmung der Schwehre der Planeten gegen die Sonne, nicht beſtehen können; daraus folget, daß die Bewegung der Erde nothwendig die Schwehrkraft zum Grunde ſezet. Man weiß aber anderſt woher, daß auch wechſelsweiße die Schwehrkraft, ohne Bewegung der Erde nicht beſtehen kan. Kopernikus war ehehin gezwungen, drei Säze, um die himmliſchen Erſcheinungen zu erklären, anzunehmen: er gab der Erde eine Bewegung um die Sonne, eine Bewegung um ihre Axe, und noch über das, ließe er die äußerſten Ende, oder Spizen dieſer Axe, um die Pole der Ekliptik herumlauffen. Die Kraft der

allgemeinen Schwehre bringet alle dieſe Säze auf einen einigen Saz, nach welchen man annimmt: die Erde habe eine Bewegung empfangen, nach einer Richtung, welche nicht durch den Mittelpunkt ihrer toden Kraft (centre d'inertie) gehet; denn, vermög dieſer Bewegung muß dieſer Planet ſich um die Sonne und um ſich ſelbſt herumdrehen; er muß, um die Pole, eine abgeplattete Geſtallt erhalten, und die Würkung der Sonne und des Monds auf dieſelbige muß auf ihrer Axe eine Bewegung derſelbigen um die Pole der Ekliptik hervorbringen. Die allgemeine Schwehrkraft hat demnach die angenommenen Säze, worauf der **Kopernikaniſche Weltbau** gegründet iſt, auf die möglichſt kleinſte Zahl herabgeſezet. Dieſelbige hat noch über das den Vortheil, dieſes Syſtem mit allen aſtronomiſchen Erſcheinungen zu verbinden. Denn, ohne dieſelbige, wäre die elliptiſche Figur der Planetenbahnen, die Geſeze, welche die Planeten und Kometen in ihrem Umlaufe befolgen, ihre Perturbationen, die häuffigen Ungleichheiten des Monds, die Ungleichheiten in den Bewegungen der Trabanten des Jupiters, die abgeplattete Geſtallt dieſes Planeten und unſerer Erde, die Fortrükung der Nachtgleichen, und das Schwanken der Erdaxe; endlich, die Fluth und Ebbe des Meers, nichts anderſt, als einzele, durch die Beobachtungen herausgebrachte Säze, welche völlig, einer von den andern, iſoliret wären; allein, wir haben in dem zweiten Kapitel bereits geſehen, daß ſie ſich nothwendig und vollkommen aus der allgemeinen Schwehre herleiten laßen, welche ſie zuſammenkettet, und damit an die Bewegung der Erde anbindet, und zwar der Geſtallt, daß, wenn man einmal dieſe Erdbewegung annimmt, ſo gelanget man zu allen dieſen Erſcheinungen, blos durch eine Folge von geometriſcheu Schlüßen. Ein ieder derſelbigen giebt alsdenn einen neuen Beweiß über das Daſein dieſer

Bewe-

Bewegung. Ziehet man aber in Betrachtung, daß angeführte Erſcheinungen keineswegs nur einzele Erſcheinungen ſind, bei welchen immer noch eine Furcht obwaltet, und der Zweiffel, ob eine, vielleicht nicht beobachtete Würkung, dem Syſtem, wiederſpricht, wodurch man ſie zu erklären ſuchet, ſondern wenn man bedenket, daß hier von den Bewegungen und von der Lage der Himmelskörper, in allen ihren Läufen die Rede iſt; ſo kan man ſich ohnmöglich verſagen, alle dieſe Beweiße zuſammen zu nehmen, und alsdenn ſich dadurch zu überzeugen, daß in allen Wiſſenſchaften nichts ſicherer bewieſen ſeie, als die Bewegung der Erde und die allgemeine Schwehre aller Theile der Materie.

Beſchreibung der künſtlichen Erdkugel.

In dieſer Gattung der Kugel muß man zwei, von einander abgeſonderte Theile, unterſcheiden;

Den Fuß der Kugel, welcher einen breiten horizontalliegenden Kreiße träget;

Und die Kugel, welche ein Zirkel umgiebet, der der Meridian genennet wird: Dieſe Kugel kann innerhalb des Horizonts herum beweget werden, indem man den Meridian in zwei Einſchnitte deßelbigen hineinſenket, auch läßet ſich dieſelbige innerhalb des Meridians herumdrehen, woran die beeden Ende ihrer Axe befeſtiget iſt.

Laßet uns ein iedes dieſer Theile unterſuchen:

Der Horizont iſt, wie wir bereits geſehen haben, in der Natur, derienige Kreiß, der unſer Auge begränzet, wenn wir auf dem freien Felde herum ſehen. Man nennet ihn den ſichtbaren oder empfindlichen Geſichtskreiſe. Die Sternkündi-

ger haben einen andern Horizont, wie wir bereits oben geſagt haben, angenommen, der mit den ſichtbarn gleichlauffend iſt, aber durch den Mittelpunkt der Erde gehet: man heißet dieſen Horizont der vernünftigen. Der ſichtbare Horizont wird beym verändern, allemal ein anderer, ſo oft er auf dem Erdboden ſeinen Plaz verändert: Der vernünftige muß ſich alſo vermög der obigen Erklärung gleichfals mit verändern. Inzwiſchen iſt es der lezere Horizont, der hier an der künſtlichen Kugel abgebildet wird, und der Kugel zur Unterſtüzung dienet.

Es iſt zwar gewiß, daß dieſer Horizont keineswegs, nach den verſchiedenen Punkten der Kugel kan verändert werden; da aber doch die Kugel ſich von Norden nach Süden, indem man den Moridian, in den Einſchnitten des Horizonts, auf und unter beweget, wenden kan, und da ſich über das, dieſelbige ſich um ihre Axe von Morgen nach Abend drehen läßet, oder auch umgewendet: ſo ſiehet man gar wohl ein, daß es gar was leichtes iſt, ein iedes Land, was man auch vor eines verlanget, zu dem Mittelpunkt des Horizonts zu bringen, von welchen man den Horizont haben will. Dieweil ein iedes Volk, eine ganze Stadt ꝛc. iedesmal, wenn es in dem Mittelpunkt des Horizonts iſt, ober ſich einen Punkt hat, der Zenith, oder der Scheitelpunkt heißet, und unter ſich einen andern, welchen man Nadir, oder, den Fußpunkt nennet.

Man findet auf dem Horizont der künſtlichen Kugel: 1) Die Nahmen der Monate des Jahrs; 2) Die Nahmen der vier Hauptweltgegenden: nämlich Septentrio, oder Mitternacht, Meridies, oder Mittag; Oriens, oder *l'Orient*, oder *Eſt*, oder *Levant*, der Morgen; und Occidens oder l'Oueſt, oder le Couchant, der Niedergang, oder

Abend:

Abend: über dieſe hat man auch noch die Nahmen der Zwiſchenwinde beigefüget.

Mitternacht und Mittag bleiben beſtändig in einerlei Punkt, es ſind dieienige, wodurch der Meridian in den zwei Einſchnitten gehet.

Was die zwei Punkte Morgen und Abend anbetrift, ſo muß man ſie unterſcheiden:

1) In dem wahren Morgen und Abendpunkt: Dieſe ſind dieienige Punkte, wo die Sonne zu Anfang des Frühlings und zu Anfangs des Herbſt ſcheinet auf und unterzugehen. Dieſes ſind auch die Punkte, wo der Aequator ſcheinet den Horizont zu berühren.

2) In dem Auf- und Untergang des Sommers: ſie befinden ſich zwiſchen den vorigen Punkten und Mitternacht: es ſind dieienige Punkte, wo der Krebswendenzirkel den Horizont zu berühren ſcheinet.

3) In dem Auf- und Untergang des Winters: ſie befinden ſich zwiſchen den wahren Auf- und Untergang und dem Mittag; an dem Ort, wo der Steinbokswendezirkel den Horizont berührt.

Was die Zeichen des Thierkreißes anlanget, die man auch auf dem Geſichtskreiße ſiehet, ſo ſtehen ſie neben andern Abtheilungen, welche die Monate anzeigen, und geben zu erkennen, an welchem Tage eines ieden Monats ein iedes Himmelszeichen anfänget. Die Nahmen der Städte nach ihrer Breiten und Länge, ſind eine Art des Ueberflußes; bisweilen ſind ſie wohl gar falſch angegeben.

Auf der Kugel ſind drei Theile zu unterſcheiden; 1) Der Meridian der ſie umgiebet, 2) der

kleine Stundenzeiger der ſich an dem obern Ende der Erdaxe befindet; 3) die Kugel an ſich ſelbſt, in Anſehung ſeiner mathematiſchen Eintheilung. (Was die phyſikaliſche Eintheilung der Kugel anbetrift, ſo werden wir in Anfang der Geographie davon reden.)

I. Der Meridian gehöret weſentlich zu dem Horizont der Kugel: denn ein ieder Horizont ſezet einen Meridian zum Grunde, der ihn in zwei Theile theilet, der obere Theil der Kugel darinnen der Meridian iſt, theilet ihn ab in dem öſtlichen und weſtlichen Theil.

Es iſt zu bemerken, daß, wenn die Sonne ſich in der Mitte ihres ſcheinbaren Laufes über unſern Horizonte befindet, und in dem Meridian angelanget iſt, ſo iſt es bei allen Völkern die unter dieſem Zirkel liegen, von einem Pole bis zum andern, Mittag.

Ich habe bereits geſaget, daß der Horizont keinesweges bei allen Völkern einerlei ſeie, und in dem ganzen Umfang der Kugel hat ein iedes Volk einen eigenen. Was aber die Meridiane anbetrift, ſo werden ſo viel erfordert, als Punkte in der Peripherie der Kugel zu zählen ſind, wenn man von Oſten nach Weſten reißet: Da aber dieſe beede Kreiße auf der künſtlichen Kugel beinahe feſte ſind, ſo nimmt man zu einem ſehr leichten Mittel Zuflucht, man erhöhet nämlich, oder erniedriget den Pole über dem Horizont, nach der Lage der Völker, von denen man reden will, alsdenn drehet man die Kugel, welche die Erde vorſtellet, ſo lange herum, bis die verlangten Völker in der Mitte des Horizonts angelanget ſind.

Auf dem Meridian findet man die Breiten und die Klimate angezeiget.

Die

Die Breiten.

Die Breite iſt, wie man ſchon geſehen hat, nichts anderſt, als der Abſtand eines Orts von dem Aequator, ſowohl in dem mitternächtigen, als in dem mittägigen Theil der Kugel. Man ſiehet auch, daß, indem man von dem Aequator an zählet, es nicht möglich iſt, mehr als 90 Grad der Breite zu zählen, dieweil nicht mehr Grade bis an dem Pole zu zählen ſind. Ein ieder Grad der Breite hält 25 Meilen auf der Erde, und eine iede 2282 Toiſen.

Die Länge, davon wir auf dem 157 Blat, in dem IX Artikel, geredet haben, werden gezählet, wie wir dorten geſaget haben, von einem ieden Meridiane, aber am gewöhnlichſten, von dem erſten an, der durch die Inſel Ferro gehet, der weſtlichſten der Kanariſchen Inſeln. Dieſer Mittagkreiße iſt auf Befehl Ludwig des XIII feſtgeſezet worden.

Ich muß aber doch dabei anmerken, daß man nur in dem Gemeinen hinn den Gebrauch hat, die Länge von dem Meridian an, der durch die Inſel Ferro gehet, zu zählen. Dieſer erſte Meridian iſt keineswegs derienige, dem ſich die Engelländer bedienen, auch nicht die Holländer ꝛc. er iſt auch nicht einmal derienige, deßen ſich die Mitglieder der Fr. Akademie bei ihren Operationen bedienen.

Die Aſtronomen und die Franzöſiſchen Seeleute ſo neuerdings Werke herausgegeben haben, zählen ihre Länge von den Pariſer Mittagkreiſe an, und bemerken nur dabei, ob ſie öſtlich, oder weſtlich iſt. Und dieſes iſt nicht nur allein weit ſchiklicher, denn ſie zählen auf die Art, von einem Orte an, wo ſich ihre Hauptſternwarte befindet; über das, iſt der vornehmſte Ort (bourg principal) auf der Inſel Ferro

von dem Mittagkreiße zu Paris nicht mehr, als 19 Grad, 53 Min. 45 Sek. abendlich entfernet; blos der Leichtigkeit im Zählen zu lieb, hat Herr Delisle angenommen: Der erſte Meridian, davor man den Mittagkreiß dieſer Inſel hält, ſeie 20 Grad von Pariß entfernet. Wenn man den Unterſchied der Grade der Länge in Zeitmaaß verwandeln will, ſo muß man ſich rükerrinnern, daß 15 Grad eine Stunde geben, und folglich 4 Zeitminuten einen Unterſchied von einen Grad machen.

Die Grade der Länge, ie weiter ſie ſich von dem Aequator, gegen die Pole hinauf, entfernen, ie kleiner werden ſie. Man ſehe dieſe Veringerung in folgender Tafel, welche ſie in Meilen und Klaftern angeben wird.

Tafel der Verkürzungen der Grade der Länge von Aequator an, bis an die Pole, nach Meilen und Klaftern geſchäzet, worinnen eine Meile 2282. Klafter beträgt.

Grade.	Klaftern	Meilen und	Klaftern.
0	57050.	25	0.
1	57041.	24	2247.
2	57015.	24	2204.
3	56972.	24	2204.
4	56911.	24	2143.
5	56733.	24	2065.
6	56738.	24	1970.
7	56625.	24	1857.
8	56495.	24	1727.
9	56347.	24	1579.
10	56183.	24	1415.
11	56002.	24	1284.
12	55803.	24	1035.
13	55587.	24	819.
14	55355.	24	587.
15	55106.	24	338.
16	54840.	24	72.
17	54557.	23	2101.
18	54257.	23	1771.
19	53941.	23	1455.
20	53609.	23	1123.
21	53260.	23	774.
22	52895.	23	409.
23	52514.	23	28.
24	52117.	22	1913.
25	51705.	22	1601.
26	51276.	22	1072.
27	50832.	22	628.
28	50372.	22	168.
29	49897.	21	1975.
30	49406.	21	1484.

Fortſezung der vorigen Tafel.

Grade	Klaftern	Meilen	Klaftern
31	48901.	21	979.
32	48381.	21	459.
33	47846.	20	2206.
34	47298.	20	1658.
35	46732.	20	1092.
36	46154.	20	514.
37	45562.	19	2204.
38	44956.	19	1598.
39	44337.	19	979.
40	43703.	19	345.
41	43056.	18	1980.
42	42397.	18	1321.
43	41725.	18	649.
44	41038.	17	2244.
45	40340.	17	1546.
46	39630.	17	836.
47	38908.	17	114.
48	38174.	16	1662.
49	37429.	16	917.
50	36671.	16	159.
51	35902.	15	1672.
52	35123.	15	893.
53	34333.	15	103.
54	33532.	14	1584.
55	32722.	14	774.
56	31902.	13	2236.
57	31076.	13	1410.
58	30231.	13	565.
59	29384.	12	2000.
60	28525.	12	1141.

Beſchluß der Tafeln.

Grade	Klafter	Meilen	und Klafter.
61	27659.	12	275.
62	26784.	11	1682.
63	25904.	11	802.
64	25010.	10	2190.
65	24110.	10	1290.
66	23204.	10	384.
67	22291.	9	1753.
68	21371.	9	833.
69	20445.	8	2189.
70	19512.	8	1256.
71	18573.	8	317.
72	17629.	7	1675.
73	16679.	7	705.
74	25724.	6	2032.
75	14764.	6	1072.
76	13801.	6	109.
77	12833.	5	1423.
78	11862.	5	452.
79	10885.	4	1757.
80	9907.	4	779.
81	8924.	3	2078.
82	7941.	3	1095.
83	6953.	3	107.
84	5963.	2	1399.
85	4972.	2	408.
86	3980.	1	1698.
87	2986.	1	704.
88	1991.	0	1991.
89	996.	0	996.
90	000.	0	000.

Klimate.

Die Klima ſind Eintheilungen der Kugel, welche auch von dem Aequator an, ausgehen; alleine, wie man bereits geſehen hat, ſo beziehen ſie ſich auf die verſchiedene Längen des längſten Tages im Sommer, und der kürzeſten Nacht im Winter, welche, von dem Aequator an beſtändig zunehmen, allwo der Tag und die Nacht beſtändig 12 Stunden lang iſt, bis an die Pole, wo der Tag und die Nacht 6 Monat lang dauern.

Dieſe Eintheilung nimmt an, die Erde ſeie in gewieſe mit dem Aequator gleichlaufende Streife von einer gewieſen Breite, eingetheilet. Unter ihnen giebt es zweierlei Arten, **Stundenklimate** und **Monatklimate.**

Es giebt 24 Stundenklimate, oder, welches eigentlicher geredet iſt, von halben Stunden, wo an dem Ende deßelbigen, allemal der Tag, um eine halbe Stund länger wird, als er in dem vorigen geweſen iſt; ſie fangen bei dem Aequator an, und endigen ſich bei dem Polarkreiße.

Man findet wiederum 6 Monatklimate, allwo bei eines ieden Ende, der Tag des folgenden um ein Monat länger wird, als des vorhergehenden; ſie erſtreken ſich von dem Polarkreiße an, bis an dem Pole.

Ueberhaupt giebt es alſo 30 Klimate, 24 Stundklimate und 6 Monatklimate.

Es iſt ſehr leicht, aus dem gegebenen längſten Tag eines Volks, zu erfahren, unter was vor einem Klima, es auf dem Erdkreiße wohnet; dieweil

der

der Aequator 12 Stunden zählet, ſo darf man nur die Klimate, nach der Anzahl der halben Stunden, berechnen, welche in dem Ueberſchuß des längſten Tages des Volks, über 12 Stunden, enthalten ſind. Z. B. der längſte Tag von 16 Stunden zeiget das 8te Klima an, der längſte Tag von 18 Stunden das 12te Klima ꝛc. Und aus eben dem Grunde, wenn man weiß, unter was vor einem Klima ein Volk lieget, kan man ſeinen längſten Tage erfahren, wofeꝛne man die Zahl des Klima, welche ſo viel halbe Stunden beträget zu Stunden machet und zu 12 Stunden hinzuſezet. Wir wollen gegenwärtig eine Tafel beifügen, welche den Grad der Breite anzeiget, wo ſich ein iedes Klima endiget.

Tafel der Breite, wo ſich ein jedes Klima endiget.

Klimata von halben Stunden.

Klima	Lezte Breite.		Klima.	Lezte Breite.	
1. - -	8°.	- - 15′.	13. - -	59°.	- - 58′.
2. - -	16.	- - 25.	14. - -	61.	- - 18.
3. - -	23.	- - 50.	15. - -	62.	- - 25.
4. - -	30.	- - 20.	16. - -	63.	- - 22.
5. - -	36.	- - 28.	17. - -	64.	- - 6.
6. - -	41.	- - 22.	18. - -	64.	- - 49.
7. - -	45.	- - 29.	19. - -	65.	- - 21.
8. - -	49.	- - 1.	20. - -	65.	- - 47.
9. - -	51.	- - 58.	21. - -	66.	- - 6.
10. - -	54.	- - 27.	22. - -	66.	- - 20.
11. - -	56.	- - 37.	23. - -	66.	- - 28.
12. - -	58.	- - 39.	24. - -	66.	- - 31.

Klimate von einem Monate.

Monat.		
1 - -	67° - - -	30′.
2 - -	69 - - -	30
3 - -	73 - - -	20
4 - -	78 - - -	20.
5 - -	84 - - -	10.
6 - -	90 - - -	0.

II. Der kleine Stundenzeicher, welcher ſich an dem Ende der Axe, bei dem Nordpole befindet, dienet zu verſchiedenen Aufgaben, welche mit dem Globe zu machen ſind, und davon einige, auch gegenwärtig, in unſern Werke Plaz finden ſollen. Er iſt an dem Meridian feſt gemachet, und in 2 mal 12 Stunden eingetheilet. Die Zahl XII, welche oben ſtehet, gehöret vor dem Mittag, die untere XIIte Stunde deutet Mitternacht an. Alle die übrigen Stunden, die auf dem Kreiße, zwiſchen Mittag und Mitternacht angedeutet ſind, bemerken, nach Oſten zu, die Morgenſtunden; auf der Weſtſeite, gehören ſie vor die Abendſtunden. Das Folgende wird die Sache deutlich machen: es beſtehet aus einigen Aufgaben, welche aus Werken, die von den Anfangsgründen der Sphäre handeln, entnommen.

1. Aufgabe.

Vermög der Kugel, zu erfahren, wie viel Uhr es an einen ieden Ort iſt, wenn es Mittag, oder auch eine andere Stunde, an einen andern gegebenen Orte, z. E. Paris, iſt.

Führet den gegebenen Ort, z. B. Paris, unter dem großen Meridian, und, wenn er darunter ſtehet, ſo rüket den Zeiger des Stundenkreißes auf 12 Uhr zu Mittag. Iſt nun der Ort, wo ihr die Stunde wißen wollet, gegen Morgen abgelegen, ſo drehet die Kugel von Morgen, gegen Abend, ſo lange, bis der gegebene Ort unter dem Meridian ſtehet; bemerket alsdenn die Stunde, welche der Zeiger weißet, ſo wird dieſes die eigentliche Stunde, oder Zeit ſein, welche an demſelbigen Ort die Uhr ſchläget, und die angezeigte Zeit iſt nothwendig eine Nachmittagsſtunde.

Ihr

Ihr werdet, nach dieſer Auflößung finden: daß, wenn es zu Mittag iſt in der Stadt Paris, ſo zeiget die Uhr, zu Konſtantinopel, ohngefahr, 2 Uhr Nachmittag; bald 3 und ½ Uhr zu Iſpahan; 5 Uhr und ¼ zu Agra; 6 Uhr und ¾ zu Siam; 7 Uhr und ¼ zu Peckin ꝛc. Sollte der Ort, deßen Stunde man wißen will, gegen Abend von Paris gelegen ſein; ſo muß man die Kugel von Abend, gegen Morgen drehen, und die durch den Stundenkreißzeiger angezeigte Stunden, werden Morgenſtunden ſein.

2. Aufgabe.

Die Länge und Breite eines verlangten Ortes zu finden.

Bringet den angegebenen Ort unter dem Mittagkreiß, und bemerket, der wievielſte Grade des Aequators unter dem Meridian, zu gleicher Zeit, ſtehet; dieſer gefundene Grad giebt die beſondere Länge des verlangten Orts, ingleichen der Grad des Meridians, welcher genau über den gegebenen Orte ſtehet, giebt die Breite deßelbigen, welche entweder nördlich, oder mittägig iſt, nachdeme der Ort, in Anſehung des Aequators, nördlich, oder ſüdlich lieget.

3. Aufgabe.

Wenn die Länge und Breite eines Orts gegeben iſt, ſeine Stelle auf der Kugel zu finden.

Dieſe Aufgabe iſt nichts anderſt, als eine Umkehrung der vorigen.

Führet den gegebenen Grad der Länge unter dem Meridian, und zählet auf demſelbigen den gegebenen

nen Grad der Breite, er ſeie nördlich, oder ſüdlich: der gezählte Punkt zeiget den begerten Ort auf der Kugel an.

4. Aufgabe.

Es ſeie, an einem gebenen Ort, ein gewieſer Zeitpunkt gegeben, alle Oerter der Erdkugel zu finden, welche zu gleicher Zeit Mittag haben.

Erhebet den Pol der Kugel, auf die Breite des gegebenen Orts, über dem Horizont; führet den Ort unter dem Mittagkreiß, und den Stundenzeiger richtet auf dem gegebenen Zeitpunkt; drehet hierauf, die Kugel ſo lange herum, bis der Zeiger auf der obern 12 Stunde ſtehet. Iſt dieſes verrichtet, ſo befeſtiget die Kugel, in dieſer Lage, und gebet auf alle die Oerter acht, welche genau unter dem Meridian liegen; alle dieſe Oerter, die ſich darunter befinden, werden Mittag haben, indem der gegebene Ort ſo viel Zeit zählet, als man gegeben hat.

5. Aufgabe.

An einem gegebenen Ort der Erde, zu aller Zeit, die Tag und Nachtlänge zu finden.

Erhebet den Pol nach der Breite des gegebenen Orts; ſuchet den Ort der Sonne in der Ekliptik auf, wo ſie ſich an dem gegebenen Tag befindet (man kan den Ort der Sonnen, in der Connoiſſance des Tems, in dem aſtronomiſchen Handbuch des Hrn. Bode, in den Helliſchen Ephemeriden, in dem Nürnberg. Kalender der Himmelsboth genannt, oder in dem Gaupiſchen Kalender, auf alle Tage finden,) und führet denſelbigen an die öſtliche Sei-

te des Horizonts und richtet den Stundenzeiger auf die obere 12te Stunde. Drehet hierauf die Kugel ſo lange, bis der Sonnenort die weſtliche Seite des Horizonts berühret und ſchneidet; ſehet, wie viel Stunden der Zeiger inzwiſchen von dem obern 12 an weiter gerukket iſt, welches die Tagslänge geben wird. Das Komplement dieſer Stunden zu 24 Stunden, giebt die Nachtlänge.

6. Aufgabe.

Den längſten und kürzeſten Tag an einem iedem Ort der Erde, er mag liegen, wo er wolle, zu finden.

1) Erhöet die Kugel nach der Polhöhe des gegebenen Orts;

2) Rüket den 1° des Krebſes (woferne der gegebene Ort in der nördlichen Halbkugel lieget, oder den erſten Grad des Steinboks, wenn er ſich in der mittägigen befindet, unter die weſtliche Seite des Horizonts

3) Rücket den Stundenzeiger auf die obere 12te Stunde,

4) Drehet die Kugel, bis der nämliche Punkt der Ekliptik die weſtliche Seite des Horizonts berühret.

5) Bemerket auf dem Stundenzirkel die Anzahl Stunden, welche der Stundenzeiger durchlauffen hat, ſo werden dieſelbigen die Länge des längſten Tages angeben, und ihr Komplement zu 24 St. giebt die kürzeſte Nacht. Waß den kürzeſten Tag und die kürzeſte Nacht anbetrifft, ſo ſind ſie das Umgewendete von dem, waß man erſt gefunden hat.

Ende der Aſtronomie.

Geneig-

Geneigter Leſer! hier endiget ſich die Abhandlung des Hrn. Autors von dem Gebrauch der künſtlichen Kugel; mich wunderte: 1) daß derſelbige in dem gegenwärtigen Aſtronomiſchen Theil ſeiner Koßmographie nur blos von dem Gebrauch der Erdkugel redet, und kein Wort von der Himmelskugel ſaget, welche doch in einer Aſtronomie mehreres erläutern kan, als die Erdkugel. 2) Daß derſelbige ſo gar wenige Aufgaben angegeben, und zwar auch ſolche ausgelaßen hat, welche manche, in ſeinem Werk vorgetragene Säze, da er ſeinem Entwurf gemaß, ohnehin, weder durch Rechnung, noch Zeichnung dieſelbige beſtimmen lehret, gar wohl hätten deutlich machen können. 3) Da er in der Beſchreibung der künſtlichen Kugel alle Stüke, welche ſo wohl äußerlich zu der Kugel gehören, als auch diejenigen, die auf der Kugel ſelbſt befindlich ſind, ſehr umſtändlich beſchrieben hat, daß er doch bei aller dieſer Genauigkeit, einen, ſo wohl auf der Erdkugel, als Himmelskugel ungemein nüzlichen äußerlichen Zirkel, welchen man den Vertikalzirkel nennet, völlig vergeßen hat. Wir wollen demnach die künſtliche Himmelskugel kürzlich beſchreiben, und zu obigen ſechs Aufgaben noch einige andere nüzliche beifügen, welche in der Aſtrognoſie und ſphäriſchen Aſtronomie nüzlich zu gebrauchen ſind.

Beſchreibung der künſtlichen Himmelskugel.

Die Himmelskugel (Globus coeleſtis) iſt eine aus Kupfer, Silber, Meßing, Pappe, oder einer andern ſchiklichen Materie zubereitete Kugel, auf deren Oberfläche, die vornehmſten Sterne, in ſolchen Weiten von einander, welche ihren Abſtänden ver-

verhältniß gemäß, ingleichen die wichtigſten Kreiße der Weltkugel abgebildet ſind.

Der Fuß der Kugel, worinnen ſie herumlauffet, der meßinge Meridian, der Stundenkreiß mit ſeinem Zeiger aus Meßing zu bereitet, die Zirkel der Weltkugel, welche auf der Himmelskugel abgebildet ſind, ſind alle eben dieſelbige, welche unſer Hr. Autor bei der Erklärung der künſtlichen Kugel bereits beſchrieben hat, es würde alſo eine ünnöthige Weitläuftigkeit ſein woferne wir ſie hier noch einmal wiederhohlen wolten; nur erfordert es unſere Schuldigkeit, nach obiger Erinnerung, des **Vertikal**quadranten zu gedenken.

Der Vertikal quadrant.

Der Vertikal quadrant iſt ein aus Meßingblech zu bereiteter Quadrant, welcher mit dem Aequator der Kugel gleich große 90 Grade hält, und oben durch einen Meßingen Hals, oder Gäbel vermög einer Schraube, auf dem Meridian, in dem Scheitelpunkt des Orts kan feſt gemachet werden, dabei ſich aber an dem untern Theil des meßingen Halſes nach allen Gegenden des halben Horizonts, an einee kleinen Axe kan frei herum drehen.

Wir haben geſagt des halben Horizonts, und dieſes aus dieſer Urſache: wird der Hals an der öſtlichen Seite des Meridians, in dem Zenith des Orts, nach welchen die Axe der Kugel erhaben worden, feſt gemacht, ſo kan der Vertikal Quadrant nach allen Gegenden des öſtlichen Horizonts ſich herum drehen; wird er an der weſtlichen Seite des Meridians befeſtiget, ſo kan er die weſtliche Hälfte des Horizonts durch ſtreichen; und alſo, in beeden Fällen, iedesmal nur aber die Hälffte des Horizonts.

Eini-

Einige nennen ihn auch den Höhen quadranten (Quadrans altitudinum,) dieweil man mit ſeiner Beihülfe die Erhebung eines Sterns über dem Geſichtskreiße beſtimmen kan.

Er wird Vertikal quadrant genennt: 1) dieweil er in dem Zenith des Scheitel des Orts, auf deßen Breite die Axe der Kugel erhoben worden, feſt gemacht wird, und aus dieſem Scheitel, als aus einem Mittelpunkt, die über dem Horizont erhabene Kugel, nach allen Weltgegenden durchlauffet. 2) Dieweil, wie der meßinge Meridian, alle mögliche Mittagkreiße der künſtlichen Kugel vorſtellet, auch dieſer Quadrant, alle Vertikalkreiße der Kugel, abbilden kan. Er wird auch der Breiten quadrant (Quadrans latitudinis) geheiſſen: indem man auf der Himmelskugel, durch ſeine Hülfe die Breiten der Sterne finden kan.

Ohneracht̃et wir geſagt haben, daß dieſer Quadrant nur 90 Grad halten ſoll; ſo iſt es doch nüzlicher, wenn er über ſeine 90 Grad, noch 20 Grad länger gemachet wird, damit er auch zu verſchiedenen Aufgaben unter dem Horizont geſchikt iſt.

Auf der Erdkugel, dienet er, die Lagewinkel (Angulus poſitionis) zu finden, welche ein Ort gegen dem andern hat. Ueberhaupt wird uns dieſes angeführte von dem Nußen und dem vortheilhaften Gebrauch dieſes Quadrantens, in Auflößung verſchiedener Aufgaben, welche durch die künſtliche Himmelskugel ſich verrichten läßet, überzeugen. Wolf in Elementis latin. Aſtronom. giebt Tab. IV. Fig. 37. eine Abbildung unſers Quadrantens.

Endlich muß ich auch noch erinnern: ſolte man künſtliche Himmels- oder Erdenkugel gekauffet ha-

ben, welche mit keinen Vertikalquadranten verſehen ſind, und man hat auch in der Nahe keinen Künſtler, welcher einen verfertigte; ſo könnte ein Seidenfaden, welcher in einer Schlinge in dem Zenith befeſtiget, ſich in dem halben Horizont herum drehet, und ein Handzirkel womit man auf dem Faden die angedeutete Abſtande von dem Horizont und der Ekliptik nimmt, und auf dem Aequator den Wehrt in Graden beſtimmet, anſtatt dieſes Quadranten, aber keineswegs, mit der nämlichen Bequemlichkeit, dienen.

Auſſer dieſem Quadranten wird heut zu Tage noch ein nüzliches Inſtrument der künſtlichen Himmelkugel beigefüget, welches den Nahmen des Sternweiſſers (Aſtrodicticum) mit Recht erhalten hat, von dem wir noch eine Beſchreibung geben müſſen.

Der Sternweiſer.

Der Sternweiſer wird ein, aus Meſſing zubereiteter Quadrant genennet, der an die Himmelskugel ſo angebracht wird, daß er alle beliebliche, auf der Kugel verzeichnete Sternen gleichſam, als mit einen ausgerekten und nach dem Himmel hinn, auf dem verlangten Stern gerichteten Finger weiſſet.

Dieſe vor die Aſtrognoſie ſo nüzliche Einrichtung haben wir der vortrefflichen Erfindung des S. Eberhard Weigels, ehemahligen berühmten Prof. zu Jenazu verdanken. M. Joh. Ludwig Andreas ahmte, in ſeinen Traktat von dem Gebrauch beeder Kugeln: welche er zu Nürnberg 1718 in 4to herausgegeben hat, denſelbigen nach, und zeichnete ſeine Geſtallt in die 18 Fig. welche die Aufſchrift Aſtrodicticum hat, nach allen ſeinen Theilen ab, welche Figuren, wie alle andere in dem Buche, ſehr ſauber geſtochen ſind. l. c. p. 119

p. 119—120, beſchreibt er in einem Anhang zu ſeinen Werk dieſes Aſtrodicticum Weigelianum. In der 16 Figur unter der Aufſchrift Aſtrodicticum Globo applicatum giebt er eine Abbildung, wie dieſer Sternweiſer mit der Kugel zu verbinden ſeie, und weißet wie das Auge an dem Sternweiſer anzulegen ſeie, nachdem zuvor der Stift auf der Kugel den verlangten Stern bemerket. Der S. Hr. Profeß. Doppelmayer handelt in der III Eröfnung der neuen Mathematiſchen Werkſchule des Bions Nürnb. 1721. 4to. p. 83 – 84. gleichfals zwei Weigeliſche Sternweiſer, nach ihrer Geſchichte, Zubereitung und Gebrauch ab, welche er Tab. II. Fig. 3 und 4 abbildet. Hierauf ließe, im Jahr 1730 zu Frankf. und Leipz. der Prof. Matheſ. zu Salzburg. P. Corbinianus Thomas in quer Quart unter der Aufſchrift Mercurij philoſophiei Firmamentum Firmianum mit 86 gemahlten Kupfertafeln heraus kommen, worinnen er p. 95 die vorgedachte 16 Figur des Andreas, umgewendet, abbilden und ſauber ausmahlen ließ, in der 64 Aufgabe aber den Gebrauch dieſes Sternweiſers mit Anziehung des Andreiſchen Buches um die Sterne am Himmel zu finden, erkläret. Wer alſo einen Luſt bezeiget, auf ſeiner Himmelskugel, einen ſolchen Sternweiſer anbringen zu laßen, der beliebe, erſt angeführte Schriftſteller nach zu leſen, darunter ich vorgedachten M. Andreas vorzüglich empfehle.

Endzweck der Himmelskugel.

Die Sternkunde giebt die genaueſten Vorſchriften an, wodurch alle Erſcheinungen der erſten Bewegung der Sonne und der Fixſterne nicht nur allein, durch Beobachtungen, ſondern auch durch Rechnungen können beſtimmt werden; da aber nicht iedermann in dieſer vortreflichen Wißenſchaft es ſo

weit gebracht hat, durch einen regelmäßigen Gebrauch der Inſtrumente, richtige Beobachtungen zu machen, noch, auch zum öfftern, ſo viel Gedult beſitzet, durch mühſame trigonometriſche Rechnungen dieſe Erſcheinungen vorher zu berechnen; im gemeinen Leben aber doch nothwendig iſt, manche derſelbigen zu wißen; ſo iſt man durch Verfertigung der künſtlichen Himmelskugel, denienige zu Hülffe gekommen, welche dieſe Erſcheiuungen nicht etwan gerade in Graden, Minuten und Sekunden zu wißen verlaugen, ſondern nur überhaupt hin erfahren wollen.

Soviel wolten wir, in Abſicht der Himmelskugel, der Beſchreibung der künſtlichen Erdkugel unſers Herrn Autors noch beifügen; laßet uns nunmehro auch noch einige Aufgaben auflößen, welche auf den Kugeln können gemacht werden.

7. Aufgabe.

Eines auf der Kugel verzeichneten Sterns Abweichung und gerade Aufſteigung zu finden.

1) Man führe den Stern unter dem meßingen Meridian und zähle von dem Aequator an, bis an dem Mittelpunkt des Sterns, auf dem Meridian den Bogen in Graden, welcher ſich zwiſchen den Aequator und dem Stern befindet, ſo wird derſelbige die Abweichung des Sterns angeben. Stehet der Stern über dem Aequator, nach dem Nordpole zu, ſo iſt die Abweichung nördlich; befindet ſich der Stern in Aequator, ſo iſt ſeine Abweichung $=0$; iſt ſeine Lage aber unter dem Aequator, nach Süden zu, ſo wird deßen Abweichung mittägig Welches das erſte war.

2)

2) Indem der Stern noch unter dem meßingen Meridian ſtehet, ſo bemerket zugleich, was vor ein Grad des Aequators zugleich mit den Stern unter demſelbigen erſcheinet, dieſer iſt derienge, welcher gerade mit ihm aufſteiget, und der Bogen des Aequators, von der Frühlings Tag und Nacht gleiche bis an dem vorgefundenen Grade des Aequators heißet die gerade Aufſteigung des Sterns. Welches war das andere Die Abweichung und gerade Aufſteigung der Sonne, des Monds, der übrigen Planeten, und eines ieden neuen Phönomens an Himmel laßen ſich nach der Auflößung dieſer Aufgabe gleichfals finden, woferne nur der Ort derſelbigen auf der künſtlichen Himmelskugel, eingezeichnet worden. Das Verfahren das leztere zu bewerkſtelligen, werden wir bald anzeigen.

8. Aufgabe.

Wenn die Polhöhe und der Ort der Sonne gegeben ſind, zu ieder verlangten Zeit die Kugel nach der Lage des Himmels zu richten.

1) Erhebet den Nordpol der Kugel über dem Horizont ſo lange, bis der zwiſchen dem Pole und dem Horizont befindliche Bogen der vorgegebenen Polhöhe gleich iſt, und richtet die Kugel nach der Mittagslinie, dergeſtalt, daß der meßinge Meridian, in der Fläche des Meridians ſtehet.

2) Führet den gegebenen Ort der Sonne, welchen ihr in der Ekliptik aufſuchet, unter dem Meridian und richtet den Zeiger des Stundenrings auf die obere 12te Stunde; die Lage der Kugel wird alsdenn die Lage des Himmels vor die Mittagſtunde vorſtellen.

3) Drehet ihr als denn die Kugel ſo lange, bis der Zeiger in dem Stundenring die gegebene Zeit weiſet, ſo wird alsdenn dieſe Kugel die wahre Lage und Auſicht des Himmels zur verlangten Stunde anweißen.

9. Aufgabe.

Aus der gegebenen Polhöhe und dem Ort der Sonne auf einem gegebenen Tag des Jahrs die ſchiefe Aufſteigung der Sonne, ihre öſtliche Weite, den Azimuth und die Zeit des Aufgangs zu finden.

1) Man richte, nach der Anweißung der vorigen 8ten Aufgabe, die Kugel auf die Lage des Himmels um 12 Uhr des gegebenen Tags.

2) Führet den Ort der Sonne in der Ekliptik bis an dem weſtlichen Horizont und befeſtiget die Kugel: bemerket den Grade des Aequators der zu gleicher Zeit mit der Sonne an dem Morgen Horizont ſtehet, die Anzahl Grade von demſelbigen bis an die Frühlings nachtgleiche giebt alsdenn die ſchiefe Aufſteigung der Sonne zuerkennen. Zählet in dem Horizont die Grade welche den Bogen zwiſchen dem Kardinalpunkt Morgen, und dem Grade des Horizonts, welchen der Ort der Sonne berühret, ſo giebt die Zahl die Morgenweite (Amplitudo ortiua) an; welche Nördlich iſt, wenn die Sonne in einem nördlichen Zeichen laufet: hingegen Südlich, wenn ſie in einen ſüdlichen Zeichen ſtehet. Zählet ferner die Zahl des Bogens im Horizonte von dem Meridiane an, bis an dem Ort der Sonnen, ſo iſt dieſe Zahl der Azimuth der Sonnen bei ihrem Aufgange an dem vorgegebenen Tag. Endlich ſehet nach waß der Stundenzeiger vor eine Zeit weißet, dieſelbige wird die

die Stunde des Aufganges der Sonnen an dieſem Tage ſein.

Wie nun dieſe Stücke vermög der Aufgabe vor dem Morgen des gegebenen Tages gefunden worden, eben ſo leicht laßen ſich auch vor dem Abend des gegebenen Tags die ſchiefe Niederſteigung der Sonne, die Weſtliche Weite uud das Azimuth derſelbigen bei dem Untergang, ia ſelbſt die Zeit des Untergangs finden, woferne man den Ort der Sonne durch Umdrehung der Kugel an dem weſtlichen Horizont hinführet und oben auf dem Stundenzeicher die Stunde des Sonnenuntergangs bemerket. Eben ſo hat man auch zu verfahren, wenn man vor einen gewieſen Tag, unter einer gegebenen Polhöhe die Zeit des Auf- und Untergangs eines Sterns, die Dauer wie lange er über dem Horizonte ſichtbar iſt, ſeine ſchiefe Auf- und Abſteigung, ſeine Morgen und Abendweite, ingleichen ſeinen Azimuth bei dem Aufgang und Untergang wißen will. Welches ich der Kürze wegen nicht beſonders anweißen will; nur errinnere ich, daß man die Dauer ſeiner Sichtbarkeit über dem Horizont erfähret, wenn die Zeit des Aufgangs von der Zeit des Untergangs abgezogen wird. Solte man zu wißen verlangen, wie lange der Stern unter dem Horizont bleibet, ſo darf man nur die Dauer ſeiner Sichbarkeit von 24 St. abziehen, ſo erhält man das Verlangte.

10. Aufgabe.

Auf eine gegebene Stunde, bei Tage, oder Nacht, eines gegebenen Tags, die Höhe der Sonne, oder eines Sterns zu finden.

1) Die Himmelskugel richte man vermög der 8ten Aufgabe, nach der Lage des Himmels um 12 Uhr des gegebenen Tags, und drehe ſie entweder nach Morgen, oder Abend, ſo lange, bis der Stundenzeicher die verlangte Stunde in dem Stundenring weißet.

2) In dem Zenith des Ortes, oder dem 90 Grad von Horizont ſchraubet an dem meßingen Meridiane den Höhenquadranten, und drehe denſelbigen an ſeiner kleinen Axe ſo lange herum, bis er den Grad der Ekliptik erreichet, worinnen die Sonne oder der Stern laufet.

3) Man zähle auf dem Höhenquadranten die Zahl Grade, welche der Bogen von Horizont an, bis an dem Mittelpunkt der Sonne, oder des Sterns, enthält, ſo giebt dieſe Zahl die Höhe des Sterns, oder der Sonne.

11. Aufgabe.

Die Zeit, wenn ein Stern an einem gewieſen gegebenen Tage kulminiret, ingleichen die Mittagshöhe deſſelbigen, vermittelſt der Himmelskugel zu finden.

1) Man richte die Himmelskugel, nach der Vorſchrift der 8ten Aufgabe, auf dem Mittag des gegebenen Tags.

2)

2) Man drehe die Kugel ſo lange, bis der verlangte Stern unter dem meßingen Meridian ſtehet, und ſehet, welche Stunde der Stundenzeiger der Kugel anweißet; dieſe Zeit iſt die Stunde, worinnen der Stern kulminiret.

3) Bemerket auf dem meßingen Meridian den Grad, unter dem der Stern ſtehet, und zählet von dieſem Grad an, bis an dem Horizont, wie viel Grad dieſer Bogen hält, ſo groß iſt alsdenn auch die Mittagshöhe des kulminirenden Sterns.

12. Aufgabe.

Den Azimuth eines Sterns auf eine gegebene Zeit zu finden.

1) Man richte wiederum die Kugel auf die gegebene Zeit nach der 8 Aufg.

2) Man ſchraube den Höhenquadranten in dem Zenith und richtet demſelbigen durch dem Mittelpunkt des Sterns bis an dem Horizont.

3) Darauf zählet die Anzahl Grade, welche zwiſchen dem Meridian und dem Höhenquadranten enthalten ſind, dieſe Zahl giebt den Azimuth des Sterns zur verlangten Stunde.

13. Aufgabe.

Woferne, an einem gewieſen Tag die Höhe der Sonne, oder bei Nacht die Höhe eines Sterns bekannt iſt, die Zeit zu finden, um welche die Höhe beobachtet worden.

1) Die Kugel wird auf dem Mittag des gegebenen Tags nach dem Himmel gerichtet und der Höhenquadrant in dem Zenith geſchraubet.

2) Alsdenn drehe man die Kugel und dem Höhenquadranten ſo lange, bis ſentweder der Grad der Ekliptik, worinnen die Sonne dieſen Tage laufet, oder der Mittelpunkt des Sterns an dem gegebenen Grad der Höhe gelanget. Bemerket alsdenn, welche Stunde der Stunderzeiger anzeiget, dieſelbige wird entweder bei Tage, oder bei der Nacht, die verlangte Stunde ſein.

14. Aufgabe.

Eben dieſe Stunde durch den gegebenen Azimuth der Sonne, oder eines Sterns zu finden.

1) Die Kngel wird auf dem Mittage des gegebenen Tags, nach der Lage des Himmels gerichtet zu gleich aber auch der Hohenquadrant in dem Zenith befeſtiget.

2) Man richte den Höhenquadranten ſo lange, bis er in dem Horizont den gegebenen Azimuth abſchneidet.

3) Nunmehro drehe man die Kugel, bis der Ort der Sonne in der Ekliptik, oder der Mittel-

punkt

punkt des Sterns den Höhenquadranten erreichet, alsdenn wird

4) der Stundenweißer der Kugel die verlangte Zeit oben in dem Stundenring anzeigen.

15. Aufgabe.

Woferne der Ort der Sonne bekannt iſt, und die Sonne ſcheinet, vermög der Kugel, die Stunde des Tags zuerforſchen.

1) Die Kugel wird, nach der 8ten Aufgabe, auf dem Mittag des gegebenen Tags gerichtet, und in dem Ort der Sonne in der Ekliptik eine Nadel mit Wachs ſenkrecht befeſtiget.

2) Hierauf drehe man die in der Sonne ſtehende Kugel ſo lange, bis die Nadel keinen Schatten mehr von ſich wirft: waß vor eine Zeit alsdenn der Stundenweißer zeiget, das wird die verlangte Tagszeit ſein.

16. Aufgabe.

Auf eine gewieſe Zeit die Entfernung eines Sterns von dem Meridian zu finden.

1) Man richte die Kugel nach der Lage des Himmels auf die vorgegebene Zeit.

2) Man bemerke den Grad des Aequators der unter dem meßingen Meridian ſtehet,

3) Man führe den verlangten Stern unter dem meßingen Meridian und bemerke abermal, waß vor ein Grad des Aequatores unter dem Meridian ſtehet,

der

der Unterſchied der Bogen des Aequators nach N. 2 u. 3 giebt die Elongation oder Entfernung des Sterns von dem Meridan.

17. Aufgabe.

Die Länge und Breite eines auf der Kugel gezeichneten Sterns zu finden.

1) Man bringe das Ende des Höhenquadrantens in dem Pole der Ekliptik.

2) Man richte ihn durch den Mittelpunkt des Sterns bis er die Ekliptik erreichet, und bemerke alsdenn, welchen Grad der Ekliptik er berühre, dieſer giebt die geſuchte Länge des Sterns; haltet den Höhenquadranten, in dieſer Lage, und zählet von der Ekliptik an, bis zum Mittelpunkt des Sterns, die Grade der Entfernung, ſo geben dieſe die Breite des Sterns, iſt dieſe Entfernung von der Ekliptik nach dem Nordpole der Ekliptik zu gezählet worden, ſo wird die Breite nördlich genennet; iſt die Entfernung aber nach dem Südpole zu zählen geweſen; ſo iſt ſie mittägig.

18. Aufgabe.

Wenn die Länge und Breite eines Planeten gegeben iſt, ſeinen Ort auf die Kugel zu Zeichnen.

1) Der Höhenquadrant, wird an dem Pole der Ekliptik angeleget und ſo lange gerüket bis er den Grad der Länge des Planetens in der Ekliptik erreichet, alsdenn,

2)

2) Zählet von der Ekliptik an gegen den Nord, oder Südpole, die gegebene nördliche, oder ſüdliche Breite deßelbigen, wo nun dieſelbige hintrift, daſelbſt iſt der Ort des Planetens auf der Kugel, welchen ihr mit Wachs und einen Papierleim, worauf ſein ſymboliſches Zeichen (Beſieh. p. 13) geſchrieben ſtehet, bezeichnen könnet.

Hat man aus den Ephemeriden auf eine gewieße Stunde der Nacht, die Planetenörter auf dem Mittagkreiße des Orts, wo man beobachtet, nach ihrer Länge und Breite berechnet, ſo laßen ſich dieſe Oerter, nach gegenwärtiger Aufgabe auf die Kugel zeichnen, und man kan alsdenn vermög der Kugel erſehen, 1) bei welchen Fixſternen ſie am Himmel ſtehen, 2) vermög der 12ten Aufg. findet man aus den Azimuth derſelbigen, in welchen Himmelsſtrich ſie aufzuſuchen ſind.

3) Aus der 10 Aufgabe findet man ihre Höhe. Dieſe Aufgaben erleichtern alſo das Aufſuchen der Planeten an Himmel. Außer dem ſetzen uns die zuvor aufgelößte Aufgaben im Stande, den Auf- und Untergang der Planeten, ihre Morgen und Abendweiten, den Ort des Horizonts, wo ſie auf und untergehen, die Zeit ihrer Kulmination, die Dauer ihres Aufenthalts über unſern Geſichtkreiße, wie lange ſie unter dem Geſichtskreiße verweilen, ihre wechſelsweiße Abſtände, von einander, und den vornehmſten Fixſternen, mit Vergnügen, und faſt ohne alle Mühe, zu erfinden und zu beurtheilen.

19. Aufgabe.

Eines an Himmel neu erſchienenen Sterns, oder Kometens Ort auf die Kugel zu zeichnen.

1) Suchet in der Gegend des neuen Sterns am Himmel zwei Sterne aus, einen ober dem neuen Stern, den andern unter demſelbigen, welche euch

bekannt und auf der Kugel gezeichnet ſind, und ſehet, vermög Ausſtrekung eines Seidenfadens oder eines Lineals, ob beede Sterne mit den Neuen in einer geraden Linie ſtehen;

2) Zu gleicher Zeit ſuchet zwei andere Sterne, die gleichfals mit dem neuen Stern eine gerade Linie machen, und in dem Mittelpunkt des Neuen die gerade Linie N. 1. durchſchneiden. Bemerket die Zeit der Beobachtung.

3) Richtet die Kugel nach der Lehre der 8 Aufgabe auf die bemerkte Zeit der Beobachtung, und leget den Höhen-Quadranten an die beeden Fixſterne N. 1. und ziehet mit einen Bleiſteft eine feine Linie durch dieſelbige; ingleichen ziehet durch die andern beeden Fixſterne N. 2. ebenfals mit Beihülfe des Höhen-Quadrantens eine zarte Bleilinie und bemerket den Durchſchnitt dieſer beeden Linien, welcher den Ort des neuen Sterns, oder Kometens angeben wird.

4) Wollet ihr nun deßen gerade Aufſteigung und Abweichung wißen, ſo lößet die 7te Aufgabe auf; ſollet ihr aber ſeine Länge und Breite finden, ſo verfahret nach der Vorſchrift der 18ten Aufgabe, ſo könnet ihr auch dieſelbige erfahren.

20. Aufgabe.

Aus dem gegebenen Ort der Sonne an einem gegebenen Tag, den Anfang und das Ende der Morgen und Abenddämmerung zu finden.

1) Richtet die Kugel, nach Aufgabe 8, auf dem Mittag des gegebenen Tags, und machet den Höhen-Quadranten in dem Zenith feſte.

2) Drehet die Kugel und den Höhen-Quadranten ſo lange, bis der Ort der Sonne in der Ekliptik unter dem öſtlichen Horizon: 18 Grade tief auf dem Höhen-Quadranten ſtehet, welche Stunde alsdenn

der

der Stundenweißer, in dem Stundenringe, weißet, dieſe zeiget dem Anfang der Morgendämmerung; wird nun dieſe Zeit von der Zeit des Sonnenaufgangs (Aufgab. 9.) abgezogen, ſo erhält man die Dauer der Morgendämmerung.

3) Verfahret ihr mit dem Ort der Sonne und dem Höhen-Quadranten eben ſo, wie (N. 2.) an dem weſtlichen Horizont, ſo erfahret ihr das Ende der Abenddämmerung, und ziehet ihr die Zeit des Sonnenunterganges von dem Ende der Abenddämmerung ab, ſo wißet ihr, wie lange die Abenddämmerung an dieſem gegebenen Ort dauert, W. W. Z. T.

4) Solte euer Höhen-Quadrant nur 90 Grad groß ſein, ſo läßet ſich unſere Aufgabe auch auf eine andere Art auflößen. Erhebet die Kugel nach der Polhöhe desienigen Orts, wo ihr auf dem gegebenen Tag den Anfang und das Ende der Morgen und Abenddämmerung zu wißen verlanget. Führet den Ort der Sonne dieſes Tags unter dem meßing Meridiane und richtet den Stundenzeiger auf die obere 12te Stunde des Stundenkreißes. Drehet die Kugel nach Morgen ſo lange bis der entgegengeſezte Grad der Ekliptik, von dem Ort der Sonne, 18 Grad hoch über dem weſtlichen Horizont erhaben iſt, In dieſem Augenblick wird der Stundenzeiger die Zeit des Anfangs der Morgendämmerung angeben. Alsdenn wälzet die Kugel ſo lange fort, bis der nämliche entgegengeſezte Ort der Sonne 18 Grad über dem morgendlichen Horizont erhaben iſt, der Zeiger weißet alsdenn die Zeit des Endes der Abenddämmerung.

21. Aufgabe.

Wenn durch eine Beobachtung der längſte Tag an einem Ort bekannt worden, durch die Kugel die Breite des Beobachtungsort zu finden.

Man erhebe oder erniedrige den meßingen Mittagkreiße in den Einſchnitten des hölzerns Horizont ſo lange, bis der erſte Grad des Krebs eben ſo viel Stunden, bei der Umwälzung der Kugel, von dem Morgenhorizont, bis zu den Abendhorizont durchgelauffen iſt, als die Beobachtung des längſten Tages beträget. Habt ihr dieſes gefunden, ſo befeſtiget die Kugel und bemerket die Erhebung des Pols über dem Geſichtskreiße, welche der Breite des Beobachtungsorts gleich iſt.

22. Aufgabe.

Zu einer gegebenen Zeit, alle Oerter des Erdkreißes zu finden, welchen die Sonne auf und untergehet.

1) Man richte die Erdkugel nach der 8ten Aufgabe auf die vorgegebene Zeit, und bemerke alle die Oerter, welche an dem Morgenhorizont liegen: denſelbigen wird allen die Sonne aufgehen. Man ſehe alsdann, welche Oerter an dem Abendhorizont liegen, dieſe werden die Sonne untergehen ſehen.

Dieſe Aufgabe hat in der Sternkunde ihren Nuzen bei den Finſternißen der Sonne und des Monds, um vermög derſelbigen zu erfahren, ob der Anfang, das Mittel und das Ende, oder nur eines dieſer Stükke, an demienigen Ort, vor welchen man die Aufgaben aufgelößet hat, zu ſehen iſt.

23.

23. Aufgabe.

An einem gegebenen Tag alle die Oerter zu finden, denen die Sonne denſelbigen Tage über den Häuptern, oder vertikal ſtehet.

Man ſuche den Ort der Sonne in der Ekliptik auf, alsdenn führe man dieſen Sonnenort unter den meßingen Mittagkreiße und halte an dem Grad des Meridians eine ſpizige Kreite; darauf drehe man die Kugel herum und bezeichne durch die Kreite alle die Oerter über welchen der Grad des Meridians ſtehet, dieſe Oerter, werden alle, nach und nach, auf dieſem Tage, die Sonne ſenkrecht über Häuptern ſtehen ſehen.

24. Aufgabe.

Zu einer gegebenen Stunde den Ort der Erde auf der Erdkugel zu finden, über welchen die Sonne ſenkrecht ſtehet.

Der Ort der Sonne zu Mittag deßelbigen Tags, an dem man die Aufgabe machen will, wird unter dem Meridian geführet, und der Grad des Meridians, welcher über dem Sonnenort ſtehet, mit einem Kreitenſtrich bezeichnet. Alsdenn drehe man die Erdkugel ſo lange, bis der Stundenzeiger die gegebene Stunde bemerket, befeſtiget die Kugel und zeichnet den Ort, der unter dem Kreitenſtrich des Meridians ſtehet, derſelbige wird der verlangte Ort der Erde ſein, über welchen die Sonne, in dieſem Augenblik, ſenkrecht ſtehet.

Die Kürze der Zeit und die beſtimmte Anzahl Bogen erlauben nicht mehrere Aufgaben beizufügen. Wer Luſt hat mehreren Unterricht von den künſtlichen Kugeln zu erhalten, denſelbigen empfehlen wir des Hrn. Scheibels vollſtändigem Unterricht von Gebrauch der künſtl. Himmels und Erdkugel 8vo Breslau. 1779.

Druckfehler.

Pag. 5. Z. 15. Parellellinien ließ Parallellinien. p. 7. Z. 12. Linie, l. Linie, p. 11. Z. 14. den, l. der. p. 19. Z. die lezte, Man ha, l. Man hat. p. 20. Z. 28. daß man die, l. daß die. p. 21. Z. 2. welche ſich zwiſchen. l. welche zwiſchen. p. 25. Z. 27. Neigung nach. l. Neigungen nach. p. 26. Z. 10. νὸμον l. νομος. p. 26. Z. 11. Sideeal, l. Sideral. p. 26. Z. 20. der Venus. l. der Venus, p. 26. Z. 32. auſſer die durch. l. auſſer durch. p. 26. Z. 32. und Zurükkehre. l. und die Zurükkehre. p. 30. Z. 31. Kaille der. l. Kaille, der. p. 30. Z. 31. Duchmeſſer l. Durchmeſſer. p. 30. Z. 32. $\frac{1}{15}$ der l. $\frac{1}{12}$ der. p. 30. Z. 33. gehet; l. gehet, größer; p. 31. Z. 5. Es wird. l. Es war. p. 35. Z. 17. ſo ſind ſie noch. l. ſind noch. p. 35. Z. 20. dieſen Planet iſt. l. dieſer Planet, iſt. p. 41. Z. 22. vor ihm gut ſagen müßen. l. vor die er güt ſagen muß. p. 41. Z. 32. ωερι. l. περι. p. 46. Z. 27. vergleichan. l. vergleichen. p. 46. Z. 34. heißen die Elemente. l. heißen die Elemente deſſelbigen. Die Pagina 47 muß 21 geleſen werden. p. 47. Z. 22. groſte Axe. l. gröſte Axe. p. 47. Z. 23. groſte Weite. l. gröſte Weite. p. 52. Z. 5. verminderte ſich unmerklich. l. verminderte er unmerklich. p. 62. Z. 20. herizontal. l. horizontal. p. 68. Z. 29. richtigere, l. wichtigere. p. 72. Z. 9. Maße. l. Maaße. p. 78. Z. 21. Magnet gegen. l. Magnet ſich gegen. p. 78. Z. 29. Würkung. l. Würkung. p. 78. Z. 29. unbemerſam. l. unbemerkſam. p. 79. Z. 8. drs Weltraums. l. des Weitraums. p. 79. Z. 17. Weltkörper. l. Weltkörpern. p. 79. Z. 31. in dem. l. iedem. p. 80. Z. 31. Lehrtra. l. Lehrart. p. 87 Z. 16. den Mond und die. l. auch die. p. 91. Z. 12. eben ſo. l. eben ſo wohl. p. 91. Z. 21. läßet. l. laßen. p. 96. Z. 24. vortreflich berechnet. l. vortrefliche Tafeln berechnet. p. 97. Z. 17. ihrer Würkung, l. ihre Würkung. p. 98. Z. 24. gemäß, l. gemäß iſt, p. 100. Z. 4. Woferne man. l. Woferne. p. 103. Z. 9. alſo unter. l. unter. p. 106. Z. 11. Tayenne l. Cayenne. p. 107. Z. 16. eingeſchrieben. l. eingeſchriebene. p. 107. Z. 28. ein kleiner. l. einen kleinen. p. 107. Z. 29. welches. l. welcher. p. 100. Z. 22. dle. l. dieſer. p. 124. Z. 4. um dieſelbige. Wird weggeſtrichen. p. 127. Z. 1. einer l. eine.

So viel hat man in Eile anzeigen wollen, die übrigen beliebe der G. Leſer gütig ſelbſt zu verbeßern.

Neue Verlags-Bücher 1788.

A. B. C. und Leſebuch zum erſten Unterricht für Kinder, mit 24. illum. Kupf. 8. 6 ggr.

Abbildung, wahre, des türkiſchen Hofes, nach den Gemälden des Franzöſ. Geſannten in Conſtantinopel Hrn. Ferriol. aus dem Franz. überſetzt, mit 64 K. 4. 2 Thl.

Abbildung aller Berg- und Hütten-Beamten, nebſt übrigen Bergleuten in ihrer Kleidung, mit einer kurzen Beſchreibung von ihren Verrichtungen und andern den Bergbau erklärenden Bemerkungen, mit 50 K. 4. 20 ggr.

Aeſopiſche und andere auserleſene Fabeln nebſt der Moral für junge Leute und 24 Kupf. gr. 8.

Beytrag, neuer, zur natürlichen Magie, ein Leſebuch als auch zur Belehrung wider Aberglauben und Hexerey in angenehmen Erzählungen. Ein Leſebuch ſowohl zur geſellſchaftlichen Unterhaltung mit Kunſtſtücken als mit 68 Holzſchnitten, gr. 8.

Bibel, d. i. A. und N. Teſt. für die Jugend in Kupfern abgebildet, gebunden in 1 Band, 16 ggr. ohne Text.

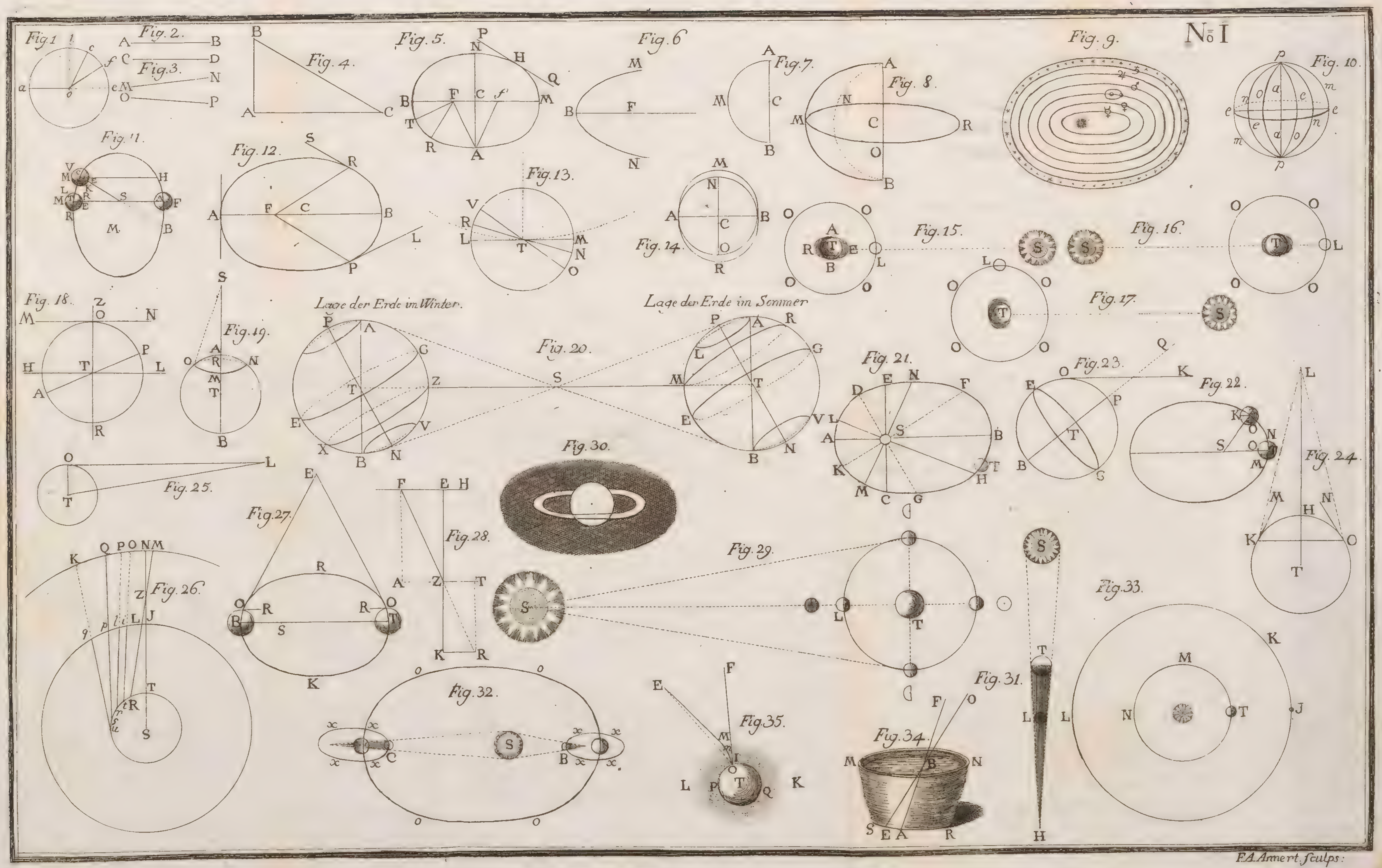
— dieſelbe in 2 Bänden, oder bibliſche Augenluſt mit Erklärung. für die Jugend, 16. 1 Thl. 8 ggr.

Blumen-Zeichenbuch, neues, für Frauenzimmer und Liebhaber der Zeichenkunſt, nach der Natur entworfen, mit illum. Kupf. fol.

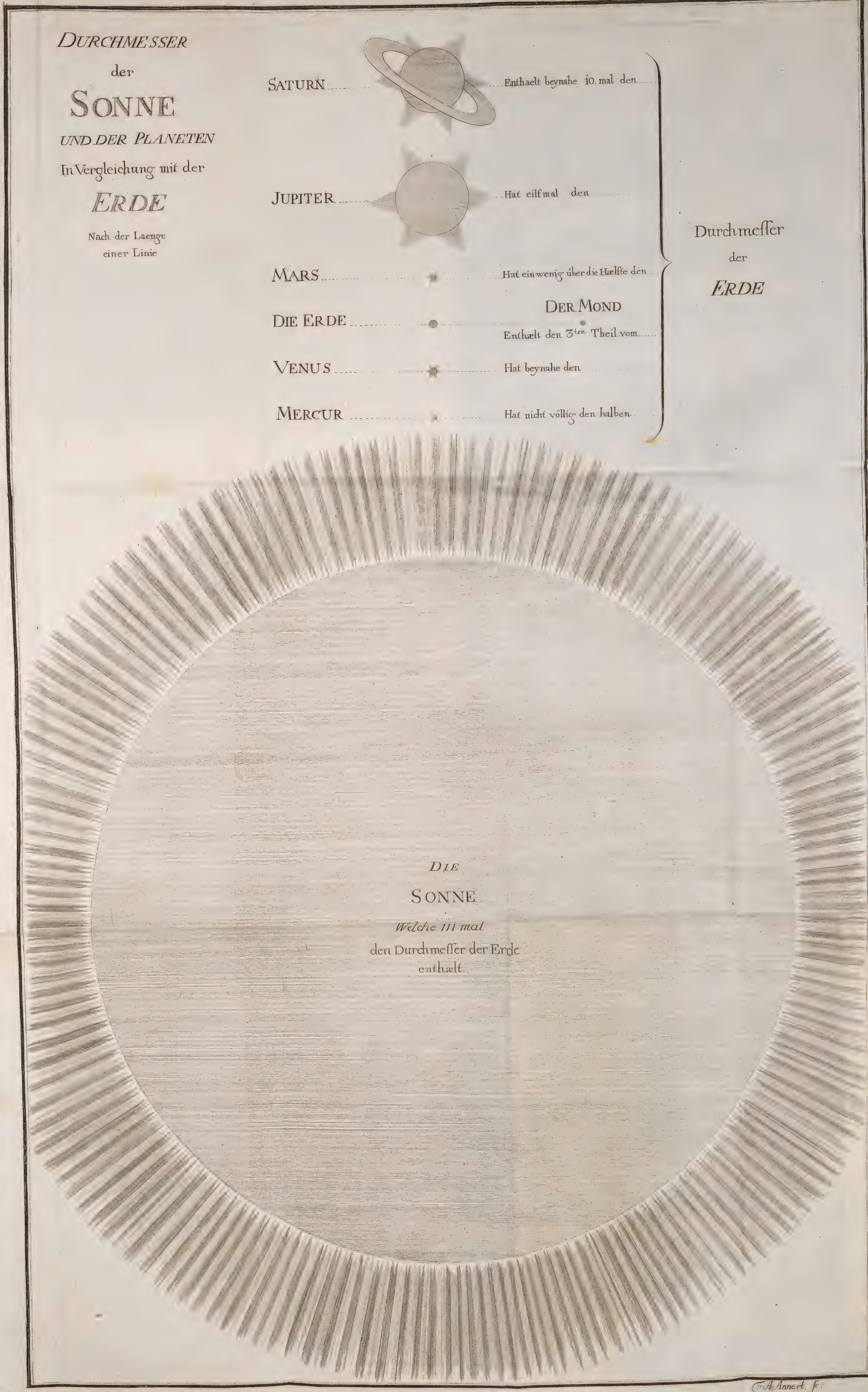
D. Döderleins, Joh. Chr. Erläuterung des Vater Unſers für gemeine Chriſten, N. A. 8. 6 ggr.

Frachtbriefe, neu in Kupfer geſtochene, das 100. 12 ggr. netto, das Viertel. 3 ggr.

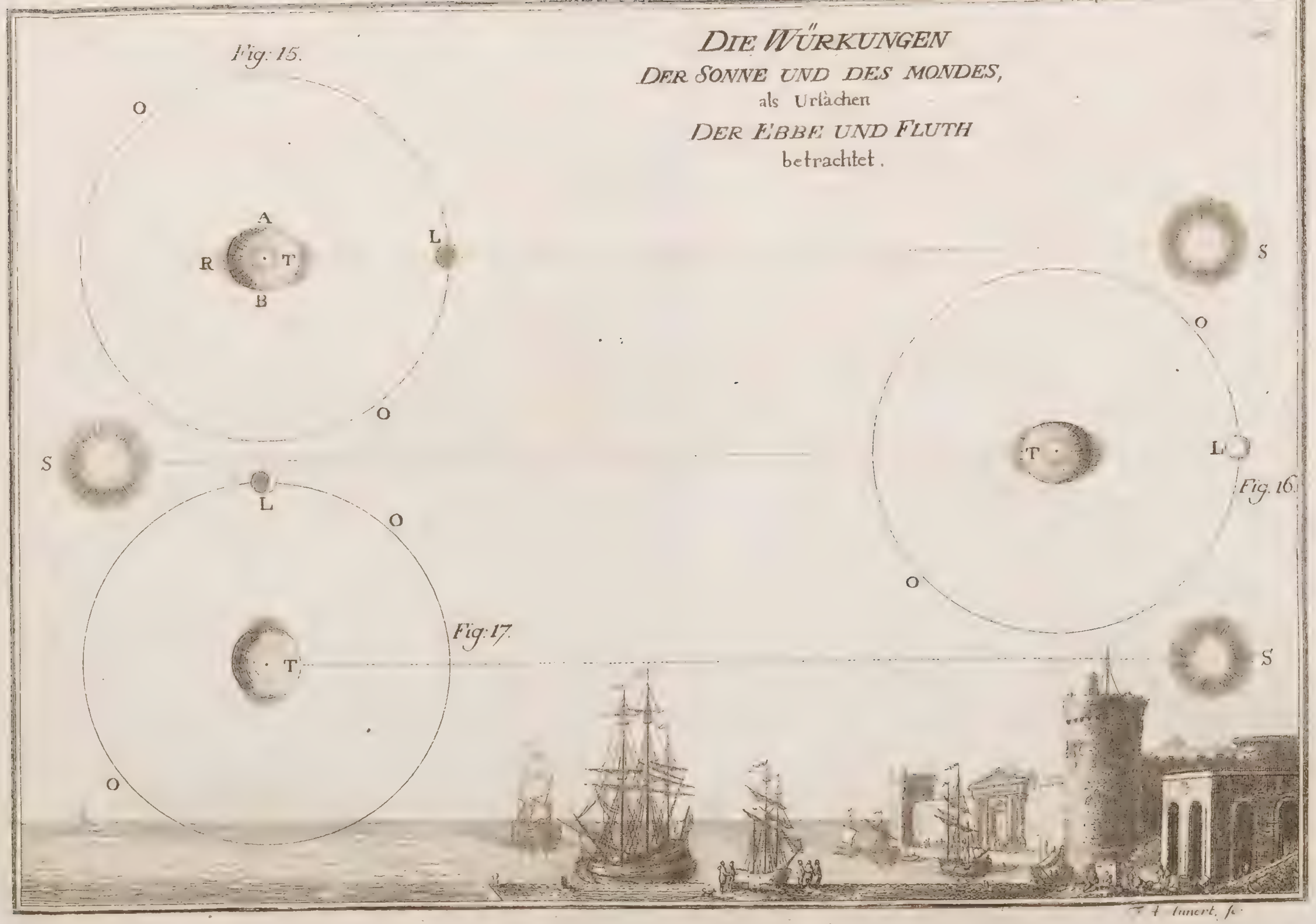
Karte, neue, von Pohlen, nebſt den angränzenden Ländern, in vier Blättern, von Hrn. Uz, Leut. worauf die neueſten Gränzen nach der Theilung befindlich ſind. 1 Thl. 8 ggr.



F.A.Annert ſculps:


DURCHMESSER
der
SONNE
UND DER PLANETEN
In Vergleichung mit der
ERDE
Nach der Laenge
einer Linie
SATURN
Enthaelt beynahe 10. mal den
JUPITER
Hat eilf mal den
MARS
Hat ein wenig über die Hælfte den
DIE ERDE
DER MOND
Enthælt den 3ten Theil vom
VENUS
Hat beynahe den
MERCUR
Hat nicht völlig den halben
Durchmeſſer
der
ERDE
DIE
SONNE
Welche 111 mal
den Durchmeſſer der Erde
enthælt

F. A. Annert. fc.



In dieſer Platte werden die Figuren 15. 16. 17. der erſten Tafel vergröſſert vorgeſtellt.

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Mentelle, Edme, / Kordenbusch von Buschenau und Thumenberg, Georg Friedrich, / Annert, Friedrich Albrecht

Anfangsgründe der Weltbeschreibung oder der Astronomie worinnen die nü tzlichsten Wahrheiten der himmlischen Naturlehre so deutlich vorgetragen werden, daß sie auch diejenigen begreifen können, die nicht den mindesten Begriff aus der Größenlehre besizen
Bd.: Zweyte und lezte Abtheilung

1789

Astr.u. 113-1/2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb12018269-8
VD18 90987144